Agilent U1273A/U1273AX Multímetro digital portátil

Guia do usuário

Agilent Technologies

Avisos

© Agilent Technologies, Inc., 2012-2013

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio (incluindo armazenamento eletrônico e recuperação ou tradução para um outro idioma) sem o consentimento prévio por escrito da Agilent Technologies, Inc., conforme regido pelas leis de direitos autorais dos EUA e de outros países.

Código do manual

U1273-90019

Edição

Quinta edição, 13 de setembro de 2013

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 EUA

Garantia

O material contido neste documento é fornecido "como está", estando sujeito a alterações, sem aviso, em edições futuras. Além disso, até onde permitido pela lei aplicável, a Agilent se isenta de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, relacionada a este manual e às informações aqui contidas, incluindo mas não se limitando às garantias implícitas de comercialização e adequação a um propósito em particular. A Agilent não deve ser responsabilizada por erros ou por danos incidentais ou consequentes relacionados ao suprimento, uso ou desempenho deste documento ou das informações aqui contidas. Caso a Agilent e o usuário tenham um outro acordo por escrito com termos de garantia que cubram o material deste documento e que sejam conflitantes com estes termos, devem prevalecer os termos de garantia do acordo em separado.

Licenças de tecnologia

O hardware e/ou o software descritos neste documento são fornecidos mediante licença e podem ser usados ou copiados apenas segundo os termos de tal licença.

Legenda sobre direitos restritos

Direitos restritos do governo dos EUA. Os direitos de software e de dados técnicos concedidos ao governo federal incluem apenas aqueles direitos normalmente concedidos ao usuários finais. A Agilent fornece essa licença comercial costumeira do software e dos dados técnicos conforme a FAR 12.211 (dados técnicos) e 12.212 (software de computador) e, para o Departamento de Defesa, a DFARS 252.227-7015 (dados técnicos – itens comerciais) e DFARS 227.7202-3 (direitos sobre software comercial de computador ou documentação de software de computador).

Avisos de segurança

CUIDADO

O sinal **CUIDADO** indica risco. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não forem corretamente realizados ou cumpridos, podem resultar em avarias no produto ou perda de dados importantes. Não prossiga após um sinal de **CUIDADO** até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO

O sinal AVISO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um sinal de AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos no instrumento e na documentação indicam precauções que devem ser tomadas para a operação segura do instrumento.

	Corrente contínua (DC)		Cuidado, risco de choque elétrico
	Corrente alternada (AC)		Cuidado, perigo (consulte este manual para obter informações específicas sobre avisos e cuidados)
	Correntes contínua e alternada	**CAT III 1000 V**	Proteção contra sobretensão de 1.000 V da Categoria III
	Terminal terra	**CAT IV 600 V**	Proteção contra sobretensão de categoria IV 600 V
	Equipamento protegido com isolamento duplo ou reforçado		Cuidado, risco de tensão perigosa (o ícone aparece na tela do instrumento)

Considerações de segurança

Leia as informações abaixo antes de usar este multímetro. As descrições e instruções neste manual aplicam-se ao Multímetro digital portátil U1273A/U1273AX Agilent (aqui referidos como o multímetro).

CUIDADO

- Desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a resistência, a continuidade, diodo ou capacitância.
- Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
- Este dispositivo é para uso em altitudes de até 3.000 m.
- Nunca meça a tensão quando a medição de corrente estiver selecionada.
- Sempre use o tipo de pilha especificado. A energia do multímetro é fornecida por quatro pilhas AAA de 1,5 V. Observe as marcações corretas de polaridade antes de inserir as pilhas, para garantir que elas sejam inseridas corretamente no multímetro.

AVISO

- **Não use o multímetro se ele estiver danificado. Antes de usar o multímetro, inspecione-o. Procure rachaduras ou plásticos faltando. Preste atenção especial no isolamento em torno dos conectores.**
- **Verifique se há danos no isolamento dos fios de teste ou metal exposto. Verifique se há continuidade nos fios de teste. Substitua fios de teste danificados antes de usar o multímetro.**
- **Não opere o multímetro em ambientes com gás explosivo, vapor ou muita umidade.**
- **Não aplique mais do que a tensão nominal (indicada no multímetro) entre terminais, ou entre um terminal e o terra.**
- **Nunca use o multímetro em condições de muita umidade ou quando há água na superfície. Se o multímetro estiver molhado, permita que somente pessoal treinado seque-o.**
- **Antes do uso, verifique a operação do multímetro medindo uma tensão conhecida.**

AVISO

- **Ao medir uma corrente, desligue a alimentação do circuito antes de conectar o multímetro nesse circuito. Lembre-se de colocar o multímetro em série com o circuito.**
- **Quando fizer manutenção do multímetro, utilize apenas peças de reposição especificadas.**
- **Tenha cuidado ao trabalhar com picos acima de 60 VCC, 30 VCA RMS ou 42,4 V. Essas tensões representam perigo de choque.**
- **Esteja ciente da presença de tensões CA perigosas antes de usar a função LPF (filtro passa-baixo) na medição da tensão CA. As tensões medidas costumam ser maiores do que as indicadas no multímetro, pois as tensões CA com frequências mais altas foram filtradas pela função LPF.**
- **Não utilize a função Z_{LOW} (baixa impedância de entrada) para medir tensões em circuitos que poderiam ser danificados pela baixa impedância de 2 kΩ dessa função.**
- **Ao usar pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das proteções.**
- **Conecte o fio de teste comum antes de conectar o fio de teste ativo. Ao desconectar os fios, desconecte o fio de teste ativo primeiro.**
- **Remova os fios de teste do multímetro antes de abrir a tampa das pilhas.**
- **Não use o multímetro sem a tampa das pilhas ou com um pedaço da tampa fora do lugar ou solto.**
- **Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua a pilha assim que o indicador de baixa carga da pilha aparecer.**

Condições ambientais

Este instrumento foi projetado para uso em áreas internas com baixa condensação. A tabela abaixo mostra os requisitos ambientais gerais do instrumento.

Condições ambientais	Requisitos
Temperatura de operação	• **U1273A**: –20 °C a 55 °C, 0% a 80% de UR • **U1273AX**: –40 °C a 55 °C, 0% a 80% de UR (usando pilhas de lítio)
Umidade durante a operação	Precisão total de até 80% de umidade relativa (UR) para temperaturas até 30 °C, diminuindo linearmente até 50% de UR a 55 °C
Temperatura de armazenamento	–40 °C a 70 °C
Altitude	Até 3.000 metros
Grau de poluição	Grau de poluição II

OBSERVAÇÃO

O Multímetro digital portátil U1273A/U1273AX está em conformidade com os requisitos EMC e de segurança listados a seguir:

- **Segurança**
  - EN/IEC 61010-1:2001
  - ANSI/UL 61010-1:2004
  - CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-1-04
- **EMC**
  - IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
  - Canadá: ICES/NMB-001: Edição 4, junho de 2006
  - Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS CISPR 11:2004

Marcações normativas

CE ISM 1-A	CE é marca registrada da Comunidade Europeia. A marca CE mostra que o produto obedece a todas as diretrizes legais europeias relevantes.	N10149	O sinal de certo é uma marca registrada da Spectrum Management Agency (Entidade de Controle de Espectro), um órgão australiano. Significa conformidade com as regulamentações de EMC da Austrália, sob os termos da Lei de Radiocomunicação de 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indica que esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto eletroeletrônico no lixo doméstico.
SA ® US	A marca CSA é uma marca registrada da Canadian Standards Association (Associação Canadense de Padronização).		Este símbolo indica o tempo durante o qual nenhuma deterioração ou vazamento de substâncias tóxicas ou perigosas são esperados durante o uso normal. Quarenta anos é o tempo de vida útil esperado do produto.

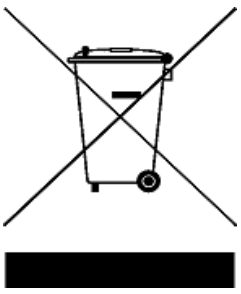
Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC

Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto eletroeletrônico no lixo doméstico.

Categoria do produto:

De acordo com os tipos de equipamento apresentados na Diretiva WEEE, Anexo 1, este produto é classificado como "Instrumento de Monitoramento e Controle".

A etiqueta afixada no produto é exibida a seguir.



Não descarte em lixo doméstico.

Quando não quiser mais o instrumento, entre em contato com a Central de Serviços Agilent mais próxima ou acesse:

www.agilent.com/environment/product

para obter mais informações.

Declaração de Conformidade (Dos)

A Declaração de Conformidade (Dos) deste instrumento está disponível no site da Agilent. É possível pesquisar a Dos pelo modelo do produto ou descrição no endereço da Web abaixo.

http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm

OBSERVAÇÃO Se você não conseguir localizar o DoC correto, entre em contato com o seu representante Agilent local.

Índice

1 Introdução

Sobre este manual 2
- Mapa de documentação 2
- Notas de segurança 2

Preparar o multímetro 3
- Verificar a embalagem 3
- Instalar as pilhas 3
- Ligar o multímetro 6
- Desligamento automático 6
- Função de diminuição automática de intensidade do OLED 6
- Aumentar o brilho do OLED 7
- Selecionar a escala 7
- Alertas e avisos durante a medição 8
- Ajustar o suporte de inclinação 10
- Conectar o cabo IV-USB 10
- Opções de inicialização 12

Informações básicas sobre o multímetro 13
- Dimensões 13
- Visão geral 15
- Chave rotativa 17
- Teclado 19
- Tela 23
- Terminais de entrada 29

Limpar o multímetro 31

2 Fazer medições

Fator de crista 34

Medir a tensão CA 35
- Usar a função LPF (filtro passa baixo) 37

Medir a tensão CC 39
Usar a função Filtro em medições de CC 42
Medir sinais CA e CC 43
Usar a função LPF (filtro passa-baixo) para medições de CA+CC 45
Realizar medições em dB 46
Usar Z_{LOW} para medições de tensão 49
Medida de resistência 51
Medir a condutância 53
Testar a continuidade 54
Usar Smart Ω para medições de resistência 57
Testar diodos 60
Usar diodo automático em testes de diodo 64
Medir a capacitância 66
Medir a temperatura 68
Medir a corrente CA ou CC 72
Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA 78
Medir frequência 81
Medir a largura de pulso 84
Medir o ciclo de serviço 85

3 Recursos do multímetro

Realizar medições relativas (nulas) 88
Fazer transferências de escala 90
Captar valores máximos e mínimos (MáxMín) 92
Captar valores de pico 94
Congelar a exibição (TrigHold a AutoHold) 96

Gravar dados de medição (Data Logging) 97
Executar registros manuais (HAND) 98
Executar registros de intervalo (AUTO) 98
Executar registros de evento (TRIG) 100
Visualizar os dados previamente gravados (View) 102
Limpar as memórias do registro 103

4 Opções de configuração do multímetro

Usar o menu de configuração 106
Editar valores numéricos 107
Resumo do menu de configuração 108
Itens do menu de configuração 113
Alterar a contagem de variação 113
Alterar a opção de gravação 113
Alterar a duração do intervalo de amostragem 114
Alterar a exibição em decibel 115
Alterar a impedância de referência em dBm personalizada 115
Alterar o tipo de termopar 116
Alterar a unidade de temperatura 117
Alterar o intervalo da escala % 118
Mudar o alerta de continuidade 118
Mudar a frequência mínima mensurável 119
Alterar a frequência do bipe 120
Alterar o temporizador do desligamento automático (APO) 120
Alterar comportamento do OLED 121
Alterar a melodia da inicialização 122
Alterar a saudação da inicialização 122
Configurar a taxa de baud 123
Alterar bits de dados 124
Alterar a verificação de paridade 124

Habilitar o recurso de eco 125
Habilitar o recurso de impressão 125
Habilitar o alerta de sobretensão 126
Alterar a unidade e o valor de conversão da escala do usuário 127
Habilitar o modo de suavização 128
Restaurar as opções de configuração do multímetro 129
Alterar o tipo de pilha 129
Habilitar o filtro 130

5 Características e especificações

Características do produto 134

Explicação das especificações 136

Categoria de medição 136
Definição de categoria de medição 136

Especificações elétricas 138
Especificações DC 138
Especificações de CA 141
Especificações de CA+CC 143
Especificações de capacitância 145
Especificações de temperatura 146
Especificações de frequência 147
Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso 147
Especificações de sensibilidade de frequência 149
Especificações da retenção de pico 150
Especificações de decibel (dB) 150
Taxa de atualização do mostrador (aproximada) 151

A Alternar entre funções usando a tecla Shift

B Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual

Lista de figuras

Figura 1-1 Colocar as pilhas 4
Figura 1-2 Exibição para troca das pilhas 5
Figura 1-3 Exibição de inicialização 6
Figura 1-4 Exibição de aviso de entrada (A INPUT) 9
Figura 1-5 Exibição de aviso de entrada (mA INPUT) 9
Figura 1-6 Ajuste do suporte de inclinação e conexão do cabo IV-USB 10
Figura 1-7 Software Agilent GUI Data Logger 11
Figura 1-8 Largura 13
Figura 1-9 Altura e profundidade 14
Figura 1-10 Painel frontal 15
Figura 1-11 Painel traseiro 16
Figura 1-12 Chave rotativa do U1273A/U1273AX 17
Figura 1-13 Teclas 19
Figura 1-14 Exemplo de tela do mostrador (exibição única) 23
Figura 1-15 Exemplo de tela do mostrador (exibição dupla) 23
Figura 1-16 Terminais de conector 29
Figura 2-1 Exibição de tensão CA 35
Figura 2-2 Medir a tensão CA 36
Figura 2-3 Tensão CA com a exibição do LPF 38
Figura 2-4 Exibição de tensão CC 39
Figura 2-5 Medir a tensão CC 41
Figura 2-6 Filtro para medições de tensão CC 42
Figura 2-7 Exibição de tensão CA+CC 44
Figura 2-8 Exibição de corrente CA+CC 44
Figura 2-9 Filtro passa-baixo (LPF) para medições de tensões CA+CC 45
Figura 2-10 Exibição de dBm 47
Figura 2-11 Exibição de dBV 48
Figura 2-12 Exibição Z_{LOW} 50
Figura 2-13 Exibição da resistência 51
Figura 2-14 Medir a resistência 52
Figura 2-15 Operação de continuidade 55
Figura 2-16 Testar a continuidade 56
Figura 2-17 Exibição SmartΩ (com tensão de polarização) 58

Figura 2-18 Exibição Smart Ω (com corrente de vazamento) 58
Figura 2-19 Medir corrente de vazamento 59
Figura 2-20 Exibição do diodo 60
Figura 2-21 Exibição de diodo aberto 61
Figura 2-22 Testar diodo de polarização direta 62
Figura 2-23 Testar diodo de polarização reversa 63
Figura 2-24 Exibição do diodo automático (status BOM - GOOD) 65
Figura 2-25 Exibição do diodo automático (status NÃO É BOM - NGOOD) 65
Figura 2-26 Exibição da capacitância 66
Figura 2-27 Medir a capacitância 67
Figura 2-28 Exibição de temperatura 68
Figura 2-29 Medir a temperatura da superfície 70
Figura 2-30 Medição de temperatura sem compensação de ambiente 71
Figura 2-31 Exibição de corrente CC 73
Figura 2-32 Medição de corrente CC 75
Figura 2-33 Medição de corrente CC 76
Figura 2-34 Configuração da medição de corrente 77
Figura 2-35 Exibição da escala % 4-20 mA 79
Figura 2-36 Medir a corrente CC usando a escala % 0–20 mA 80
Figura 2-37 Medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço 82
Figura 2-38 Exibição de frequência 83
Figura 2-39 Exibição da largura de pulso 84
Figura 2-40 Exibição de ciclo de serviço 85
Figura 3-1 Exibição da função Null (nulo) 88
Figura 3-2 Operação nula 89
Figura 3-3 Operação Scale (escala) 91
Figura 3-4 Exibição de MaxMin 92
Figura 3-5 Exibição de pico 94
Figura 3-6 Operação do modo Peak (pico) 95
Figura 3-7 Exibição do registro manual 98
Figura 3-8 Exibição do registro de intervalo 99
Figura 3-9 Exibição do registro de evento 101
Figura 3-10 Exibição da visualização 102
Figura 3-11 Exibição de visualização vazia 102

Lista de tabelas

Tabela 1-1 Opções de inicialização 12
Tabela 1-2 Partes do painel frontal 15
Tabela 1-3 Partes do painel traseiro 16
Tabela 1-4 U1273A/U1273AX Funções da chave rotativa do 18
Tabela 1-5 Funções do teclado 19
Tabela 1-6 Indicadores gerais 24
Tabela 1-7 Exibição de unidades de medição 27
Tabela 1-8 Exibição do gráfico de barras analógico 28
Tabela 1-9 Conexões de terminais para diferentes funções de medição 30
Tabela 2-1 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA 35
Tabela 2-2 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA com LPF 37
Tabela 2-3 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CC 39
Tabela 2-4 Posiçõe da chave rotativa que permitem medições de sinal CA+CC 43
Tabela 2-5 Posições da chave rotativa que permitem medições em dBm 46
Tabela 2-6 Posições da chave rotativa que permitem medições em dBV 48
Tabela 2-7 Posições da chave rotativa que permitem medições Z_{LOW} 49
Tabela 2-8 Posição da chave rotativa que permite medições de resistência 51
Tabela 2-9 Posição da chave rotativa que permite testes de continuidade 54
Tabela 2-10 Valores do limiar de resistência 54
Tabela 2-11 Posição da chave rotativa que permite medições Smart Ω 57
Tabela 2-12 Posição da chave rotativa que permite testes de diodo 60
Tabela 2-13 Posição da chave rotativa que permite testes automáticos de diodo 64
Tabela 2-14 Limiares de tensão de diodo automático 64
Tabela 2-15 Posição da chave rotativa que permite medições de capacitância 66

Tabela 2-16 Posição da chave rotativa que permite medições de temperatura 68
Tabela 2-17 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente 72
Tabela 2-18 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente 78
Tabela 2-19 Intervalo de medição da escala % 79
Tabela 2-20 Posições da chave rotativa que permitem medições de frequência 81
Tabela 3-1 Conversões de escala disponíveis 90
Tabela 3-2 Capacidade máxima do registro de dados 97
Tabela 3-3 Condições de disparo do registro de evento 100
Tabela 4-1 Funções das teclas no menu de configuração 106
Tabela 4-2 Descrições dos itens do menu de configuração 108
Tabela 4-4 Versão de firmware 1.64 ou anterior 131
Tabela 4-5 Versão de firmware 1.95 ou mais recente 131
Tabela 4-3 Opções de Filtro (LPF) 131
Tabela 5-1 Especificações CC 138
Tabela 5-2 Especificações de tensão CA com RMS verdadeiro 141
Tabela 5-3 Especificações de corrente CA com RMS verdadeiro 142
Tabela 5-4 Especificações de tensão CA+CC com RMS verdadeiro 143
Tabela 5-5 Especificações de corrente CA+CC com RMS verdadeiro 144
Tabela 5-6 Especificações de capacitância 145
Tabela 5-7 Especificações de temperatura 146
Tabela 5-8 Especificações de frequência 147
Tabela 5-9 Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso 147
Tabela 5-10 Exemplo de cálculo de ciclo de serviço e largura de pulso 148
Tabela 5-11 Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão 149
Tabela 5-12 Especificações de sensibilidade de frequência para medições de corrente 149
Tabela 5-13 Especificações de retenção de pico para medições de corrente e tensão CC 150
Tabela 5-14 Especificações de decibel 150
Tabela 5-15 Especificações de precisão em decibel para medições de tensão CC 151
Tabela 5-16 Taxa de atualização do mostrador (aproximada) 151

Tabela A-1 U1273A/U1273AX função-padrão e alternativa 154
Tabela B-1 U1273A/U1273AX combinações entre duas exibições 158

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

1 Introdução

Sobre este manual 2
- Mapa de documentação 2
- Notas de segurança 2

Preparar o multímetro 3
- Verificar a embalagem 3
- Instalar as pilhas 3
- Ligar o multímetro 6
- Desligamento automático 6
- Função de diminuição automática de intensidade do OLED 6
- Aumentar o brilho do OLED 7
- Selecionar a escala 7
- Alertas e avisos durante a medição 8
- Ajustar o suporte de inclinação 10
- Conectar o cabo IV-USB 10
- Opções de inicialização 12

Informações básicas sobre o multímetro 13
- Dimensões 13
- Visão geral 15
- Chave rotativa 17
- Teclado 19
- Tela 23
- Terminais de entrada 29

Limpar o multímetro 31

Este capítulo lista o conteúdo do pacote do multímetro digital portátil U1273A/U1273AX e informa o que se deve fazer para configurá-lo pela primeira vez. Também será fornecida uma introdução a todos os recursos do multímetro.

Sobre este manual

Mapa de documentação

Os manuais e softwares a seguir estão disponíveis para o seu multímetro. Para obter a versão mais recente, visite nosso site em http://www.agilent.com/find/hhTechLib.

Verifique a revisão do manual na primeira página de cada manual.

- **Guia do usuário.** Este manual.
- **Guia de início rápido.** Cópia impressa para uso externo, incluída na embalagem.
- **Guia de serviço.** Download gratuito no site da Agilent.
- **Software Agilent GUI Data Logger, Ajuda e Guia de início rápido.** Download gratuito no site da Agilent.

Notas de segurança

As notas de segurança a seguir são utilizadas em todo o manual. Familiarize-se com cada uma das notas e seu significado antes de operar o multímetro. Notas de segurança mais pertinentes relacionadas ao uso deste produto estão localizadas na seção "Símbolos de segurança".

CUIDADO Cuidado indica perigo. Chama a atenção para um procedimento que, se não for realizado ou seguido corretamente, poderá resultar em danos ou destruição do produto. Não prossiga após um aviso de cuidado, até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

AVISO **Aviso indica perigo. Chama a atenção para um procedimento que, se não realizado ou seguido corretamente, poderá resultar em lesões ou perda da vida. Não prossiga após uma nota de aviso, até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.**

Preparar o multímetro

Verificar a embalagem

Ao receber o multímetro, verifique a embalagem de acordo com o procedimento a seguir.

1. Observe a embalagem para verificar se houve danos. Sinais de danos podem incluir embalagem ou material de amortecimento rasgados ou amassados, que indicam sinais de tensão ou impacto incomuns. Guarde o material da embalagem caso o multímetro precise ser devolvido.
2. Remova cuidadosamente o conteúdo da embalagem e verifique se os acessórios-padrão e as opções que você encomendou vieram, de acordo com a lista de itens enviados na cópia impressa do *U1273A/U1273AX Guia de Início Rápido*.
3. Se houver dúvidas ou problemas, consulte os telefones de contato da Agilent na parte de trás deste manual.

Instalar as pilhas

Seu multímetro é alimentado por quatro pilhas AAA de 1,5 V (acompanham o aparelho). Ao receber o multímetro, as pilhas AAA não estão instaladas.

Utilize o procedimento a seguir para instalar as pilhas.

CUIDADO

Antes de prosseguir com a instalação das pilhas, retire todas as conexões dos cabos aos terminais e verifique se a chave rotativa está na posição OFF. Utilize somente o tipo de pilha especificado em "Características do produto" na página 134.

1 **Abra a tampa das pilhas.** Levante o suporte de inclinação e solte os parafusos com uma chave de fenda Phillips adequada, depois retire a tampa das pilhas conforme mostrado na Figura 1-1.

2 **Insira as pilhas.** Atenha-se à polaridade adequada das pilhas. Os terminais de cada pilha estão indicados no interior do compartimento das pilhas.

3 **Feche a tampa das pilhas.** Coloque a tampa das pilhas de volta a sua posição original e aperte os parafusos.

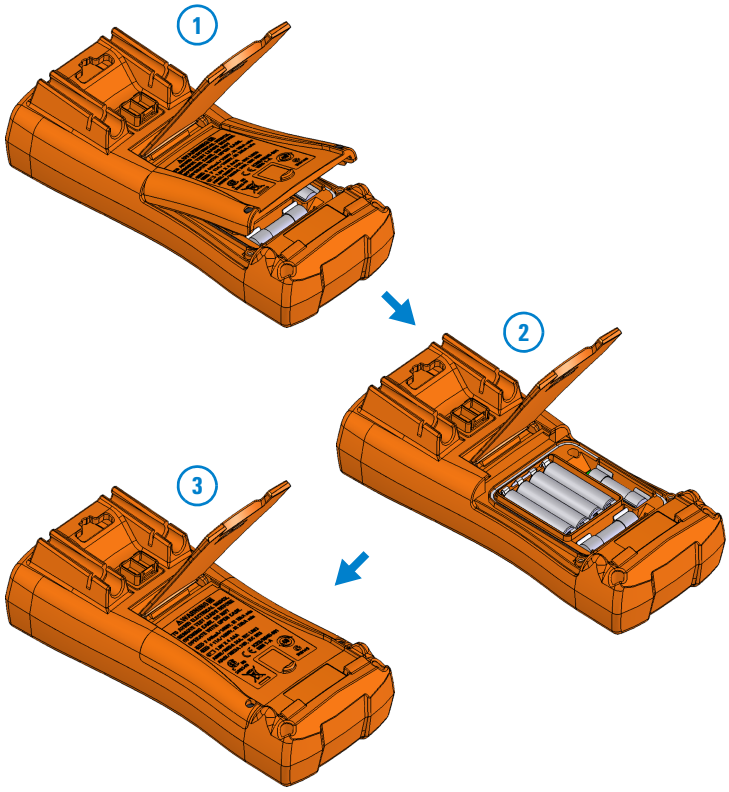


Figura 1-1 Colocar as pilhas

O indicador de nível das pilhas no canto inferior esquerdo do mostrador indica a condição relativa das pilhas. Troque as pilhas o mais breve possível quando o indicador de carga baixa (↔) estiver sendo exibido.

Quando o aviso **Change Battery** (Figura 1-2) for exibido no mostrador, o multímetro será desligado automaticamente após 5 segundos (mesmo que o recurso APO esteja desabilitado).

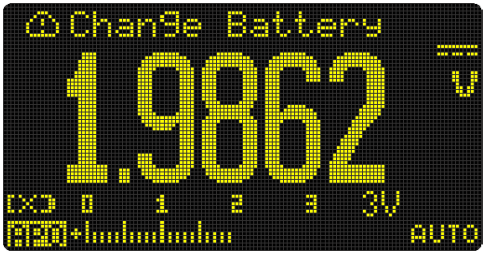


Figura 1-2 Exibição para troca das pilhas

AVISO

Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua as pilhas assim que o indicador de baixa carga aparecer. Não descarregue as pilhas colocando-as em curto ou invertendo a polaridade em qualquer dispositivo.

CUIDADO

Para evitar que os instrumentos sejam danificados por vazamento de pilha:

- Sempre remova pilhas avariadas imediatamente.
- Sempre remova as pilhas e armazene-as separadamente caso o multímetro não seja usado por longos períodos.

Ligar o multímetro

Para LIGAR o multímetro, gire a chave rotativa para qualquer outra posição.

Figura 1-3 Exibição de inicialização

Para DESLIGAR o multímetro, gire a chave rotativa para a posição OFF.

Desligamento automático

O multímetro se desliga automaticamente se a chave rotativa não for movida ou se nenhuma tecla for pressionada por 10 minutos (padrão). Pressionar qualquer tecla ativará o multímetro novamente após o desligamento automático.

Para alterar o período do temporizador ou desativar completamente o desligamento automático, consulte "Alterar o temporizador do desligamento automático (APO)" na página 120.

Função de diminuição automática de intensidade do OLED

O OLED do multímetro diminui sua intensidade automaticamente se a chave rotativa não for movida ou se nenhuma tecla for pressionada por 90 segundos (padrão). O comportamento da diminuição automática de intensidade é habilitado por padrão. Pressionar qualquer tecla ou mudar a posição da chave rotativa cancelará esse efeito e redefinirá o temporizador da diminuição automática de intensidade.

Para desabilitar a diminuição automática de intensidade, consulte "Alterar comportamento do OLED" na página 121.

Aumentar o brilho do OLED

OBSERVAÇÃO A função de diminuição automática de intensidade é habilitada por padrão. Consulte "Alterar comportamento do OLED" na página 121 para desabilitar a função de diminuição automática de intensidade antes de alterar manualmente o brilho do OLED.

Se estiver com dificuldades de visualizar o mostrador em condições com pouca iluminação, pressione Setup para alterar o brilho do OLED.

As opções **LOW**, **MEDIUM** ou **HIGH** devem ser selecionadas na configuração do multímetro (navegue até **Menu 3 > BACKLIT**) antes desta ação.

Pressionar Setup repetidamente aumentará o brilho do OLED de baixo para médio e alto (e de volta para baixo).

É recomendável selecionar um nível de brilho apropriado com base em suas necessidade de conservar a vida útil das pilhas, caso queira controlar o nível de brilho do OLED manualmente.

Selecionar a escala

A escala selecionada do multímetro é sempre exibida acima da extremidade direita do gráfico de barras, conforme mostra o indicador de escala. Pressionar Range Auto alterna entre a escala manual e automática do multímetro. Também alterna entre as escalas disponíveis no multímetro quando a escala manual está habilitada.

A escala automática é conveniente porque o multímetro seleciona automaticamente uma escala apropriada para detectar e exibir cada medição. Contudo, a escala manual resulta em melhor desempenho, uma vez que o multímetro não precisa determinar a escala a ser usada em cada medição.

OBSERVAÇÃO A escala é fixa para testes de diodo e medições de temperatura e Z_{LOW}.

Na escala automática, o multímetro seleciona a escala mais baixa para exibir a precisão mais alta disponível (resolução) para o sinal de entrada. Se a escala manual já estiver habilitada, pressione Range Auto por mais de um segundo para entrar no modo de escala automática.

Se a escala automática estiver habilitada, pressione Range Auto para entrar no modo de escala manual.

Cada vez que Range Auto for pressionado, o multímetro selecionará uma escala mais alta, exceto se a escala estiver em seu ponto máximo, fazendo com que a próxima escala definida seja a mais baixa.

Alertas e avisos durante a medição

Alerta de tensão

AVISO **Para sua segurança, não ignore o alerta de tensão. Quando o multímetro o prevenir com um alerta de tensão, você deverá observar a existência de alta tensão e tomar bastante cuidado ao fazer medições.**

O multímetro fornece um alerta de tensão para medições de tensão tanto no modo de escala manual quanto no modo de escala automática. O multímetro começa a emitir bipes periodicamente quando a tensão medida excede o valor do alerta (independentemente da polaridade) definido no modo de configuração.

Esse recurso está desabilitado por padrão. Não esqueça de definir a tensão do alerta de acordo com os requisitos do teste. Para alterar o nível de tensão do alerta, consulte "Habilitar o alerta de sobretensão" na página 126.

Indicação de tensão perigosa

O multímetro também exibirá o símbolo de tensão perigosa ( ) como uma forma de precaução quando a tensão medida for igual ou superior a 30 V em todos os modos de medição de tensão.

Aviso de entrada

CUIDADO

Para evitar que ocorram danos no circuito e possivelmente que o fusível de corrente do multímetro queime, não coloque as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado nos casos em que um fio esteja conectado a um terminal de corrente. Isso causa curto-circuito, pois a resistência nos terminais de corrente do multímetro é muito baixa.

O multímetro emite um bipe contínuo e exibe **Error ON A INPUT** ou **Error ON mA INPUT** quando o fio de teste é inserido no terminal de entrada **µA mA** ou **A**, mas a chave rotativa não está definida corretamente na posição de corrente.

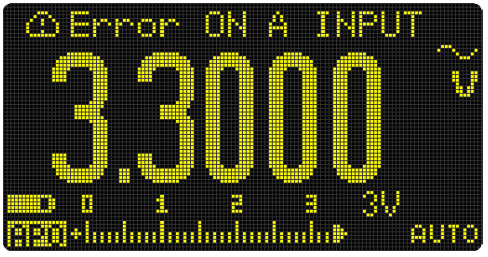


Figura 1-4 Exibição de aviso de entrada (A INPUT)

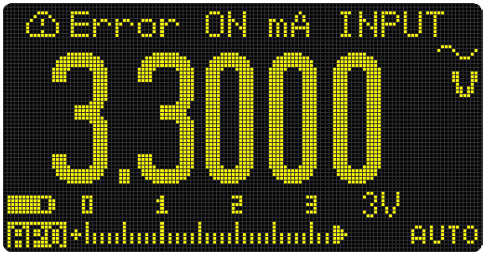


Figura 1-5 Exibição de aviso de entrada (mA INPUT)

O objetivo deste aviso é solicitar a interrupção das tentativas de medir os valores de tensão, continuidade, resistência, capacitância, diodo ou temperatura quando os fios estão conectados em um terminal de corrente.

Ajustar o suporte de inclinação

Para colocar o multímetro em uma posição de 60° levantado, puxe o suporte de inclinação para fora até sua abertura máxima.

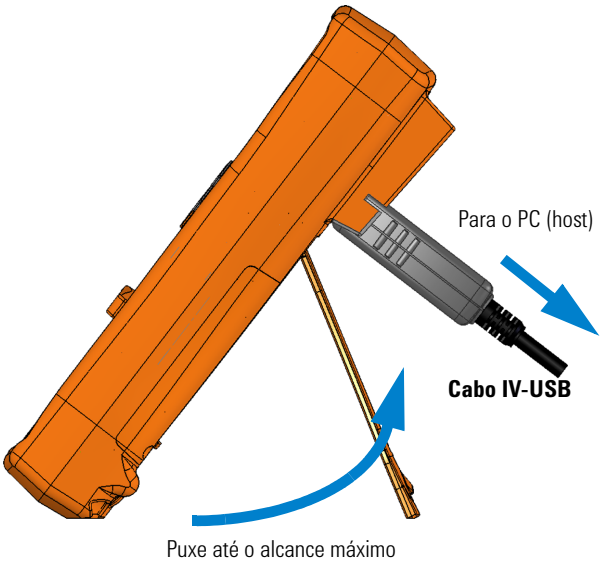


Figura 1-6 Ajuste do suporte de inclinação e conexão do cabo IV-USB

Conectar o cabo IV-USB

É possível usar o enlace de comunicação IV (porta de comunicação IV, localizada no painel traseiro) e o software Agilent GUI Data Logger para controlar o multímetro remotamente, realizar operações de registro de dados e transferir o conteúdo da memória do multímetro para um PC.

Verifique se o logotipo Agilent no cabo IV-USB U1173A (adquirido separadamente) conectado ao multímetro está voltado para cima. Com firmeza, conecte o conector IV na porta de comunicação IV do multímetro até que se encaixe (consulte Figura 1-6).

Consulte a *Ajuda do software Agilent GUI Data Logger*e o *Guia de início rápido* para mais informações sobre o enlace de comunicação IV e o software Agilent GUI Data Logger.

Figura 1-7 Software Agilent GUI Data Logger

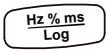
O software Agilent GUI Data Logger e seus documentos de suporte (Ajuda e Guia de início rápido) estão disponíveis para download gratuitamente em http://www.agilent.com/find/hhTechLib.

É possível adquirir um cabo IV-USB U1173A no escritório de vendas Agilent mais perto de você.

Opções de inicialização

Algumas opções podem ser selecionadas somente enquanto o multímetro é inicializado. Essas opções de inicialização estão listadas na tabela abaixo. Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha a tecla especificada pressionada enquanto gira a chave rotativa para qualquer outra posição (OFF para ON). As opções de inicialização permanecem selecionadas até que o multímetro seja desligado.

Tabela 1-1 Opções de inicialização

Tecla	Descrição
	Verifica a versão do firmware. A versão do firmware do multímetro será mostrada na exibição principal. Pressione qualquer tecla para sair desse modo.
	Simula o modo de desligamento automático (APO). Pressione qualquer tecla para fazer o multímetro retornar a sua operação normal.
	Exibe a saudação de inicialização padrão de fábrica. Pressione qualquer tecla para sair desse modo.
	O desligamento automático (APO) é desabilitado até que o multímetro seja desligado. Para desabilitar o APO permanentemente, consulte "Alterar o temporizador do desligamento automático (APO)" na página 120.
	Exibe a saudação de inicialização definida pelo usuário. Pressione qualquer tecla para sair desse modo.
	Testa o OLED. Todos os pixels do OLED são iluminados. Use esse modo para verificar se não há pixels mortos no OLED. Pressione qualquer tecla para sair desse modo.
	O modo Smooth (suavizar) é habilitado até que o multímetro seja desligado. Para habilitar o modo de suavização permanentemente, consulte "Habilitar o modo de suavização" na página 128.

Informações básicas sobre o multímetro

Dimensões

Vista frontal

Figura 1-8 Largura

Vista traseira e lateral

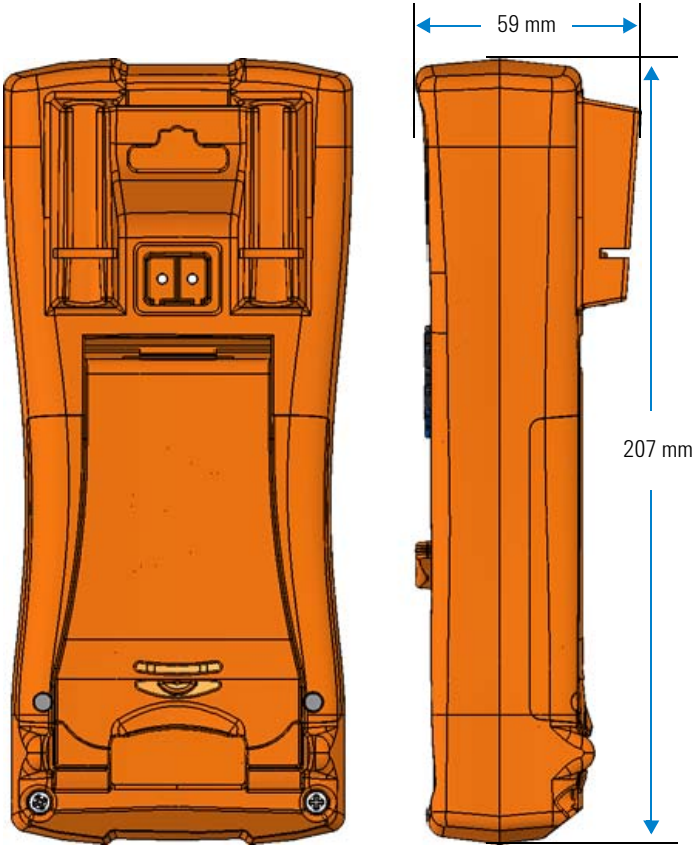


Figura 1-9 Altura e profundidade

Visão geral

Painel frontal

As partes do painel frontal do multímetro estão descritas nesta seção. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada parte.

Figura 1-10 Painel frontal

Tabela 1-2 Partes do painel frontal

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
1	Tela	página 23
2	Teclado	página 19
3	Chave rotativa	página 17
4	Terminais	página 29

Painel traseiro

As partes do painel traseiro do multímetro estão descritas nesta seção. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada parte.

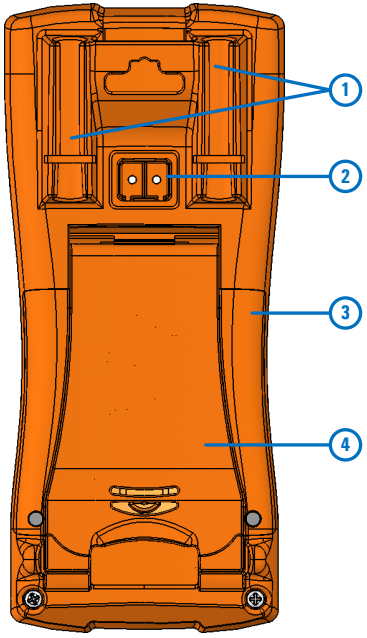


Figura 1-11 Painel traseiro

Tabela 1-3 Partes do painel traseiro

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
1	Suportes das pontas de teste	-
2	Porta de comunicação IV	página 10
3	Tampa de acesso ao fusível e às pilhas	página 3
4	Suporte de inclinação	página 10

Chave rotativa

As funções de medição de cada posição da chave rotativa estão descritas na Tabela 1-4. Girar a chave rotativa altera a função de medida e redefine todas as outras opções de medição.

Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada função.

OBSERVAÇÃO

Algumas posições da chave rotativa possuem uma função *alternativa* impressa em **laranja**. Pressione Esc Shift View para alternar entre as funções alternativa e padrão. Consulte a página 22 para mais informações sobre a tecla Esc Shift View.

AVISO

Remova as pontas de teste da fonte ou objeto da medição antes de girar a chave rotativa.

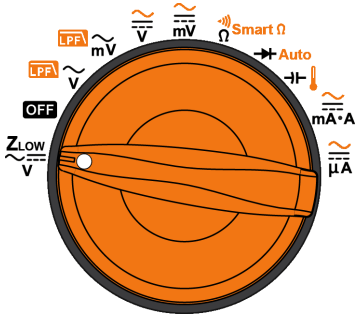


Figura 1-12 Chave rotativa do U1273A/U1273AX

Cada posição da chave rotativa do U1273A/U1273AX (mostradas na Figura 1-12) está descrita na Tabela 1-4.

Tabela 1-4 U1273A/U1273AX Funções da chave rotativa do

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	Medição de tensão CA ou CC de baixa impedância para eliminar tensões fantasmas	página 49
	Desligado	página 6
	Medição da tensão CA com filtro passa baixo	página 35 e página 37
	Medição de tensão CA (até milivolts) com filtro passa baixo	
	Medição de tensão CA, CC ou CA+CC	página 35, página 39 e página 43
	Medição de tensão CA, CC ou CA+CC (até milivolts)	
	Medição de resistência, teste de continuidade ou medição de resistência com compensação de desvio	página 51, página 54 e página 57
	Teste de diodo ou teste automático de diodo	página 60 e página 64
	Medição de capacitância ou temperatura	página 66 e página 68
	Medição de corrente CA, CC ou CA+CC	página 72 e página 43
	Medição de corrente CA, CC ou CA+CC (até microamperes)	

Teclado

A operação de cada tecla é explicada abaixo. Pressionar uma tecla habilita uma função, exibe um símbolo relacionado e emite um bipe. Girar a chave rotativa para outra posição restaura a operação atual da chave. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada função.

Figura 1-13 Teclas

Tabela 1-5 Funções do teclado

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
Null Scale	Define o modo Nulo/Relativo. • O valor exibido é salvo como uma referência a ser subtraída das medições subsequentes. • No modo Nulo, pressione Null Scale novamente para exibir o valor de referência armazenado. O visor irá retornar ao normal após três segundos. • Pressionar Null Scale enquanto o valor relativo está sendo exibido cancela o modo Nulo.	Define o modo Scale (escala) para a exibição da proporção e da unidade especificada. (Aplica-se somente às medição de tensão.) • A proporção e a unidade mais recentemente salvas (ou padrão) serão mostradas nas exibições principal e secundária. • Pressione Null Scale enquanto o símbolo **SCALE** estiver piscando para alternar entre as exibições de proporção e unidade disponíveis. • Pressione Hz % ms Log enquanto o símbolo **SCALE** estiver piscando para salvar a proporção e a unidade selecionadas e iniciar a conversão ou • Enquanto o símbolo **SCALE** estiver piscando, se nenhuma atividade for detectada após três segundos, a conversão será iniciada (com a proporção e a unidade especificadas e mostradas na exibição principal). • Pressione Null Scale por mais de um segundo para cancelar o modo de transferência Scale (escala).	página 88 e página 90

Tabela 1-5 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
MaxMin Peak	Inicia a gravação de máximo e mínimo • Pressione MaxMin Peak novamente para alternar entre as leituras de valor máximo (**REC MAX**), mínimo (**REC MIN**), médio (**REC AVG**) e atual (**REC NOW**). • Pressione MaxMin Peak por mais de um segundo para sair desse modo.	Inicia e interrompe a gravação de Peak (pico). • Pressione MaxMin Peak novamente para alternar entre as leituras de pico de valor máximo **(P-HOLD+)** e mínimo **(P-HOLD–)**. • Pressione MaxMin Peak por mais de um segundo para sair desse modo.	página 92 e página 94
Trig Auto Hold	Congela a leitura atual da exibição (modo **T-HOLD**). • No modo TrigHold, pressione Trig Auto Hold para disparar manualmente a retenção do valor seguinte medido. • Pressione Trig Auto Hold por mais de um segundo para sair desse modo.	Congela automaticamente a leitura atual assim que ela se estabiliza (**A-HOLD** mode). • No modo AutoHold, a leitura é atualizada automaticamente assim que a leitura se estabiliza e a configuração de contagem é excedida. • Pressione Trig Auto Hold por mais de um segundo para sair desse modo.	página 96
Dual Exit	Alternar entre as exibições de combinação dupla (se disponível).	Sai dos modos de exibição Hold (retenção), Null (nulo), MaxMin, Peak (pico), teste de frequência e exibição dupla.	página 157
Setup	Altera o brilho do OLED brightness quando a opção **LOW**, **MEDIUM** ou **HIGH** está selecionada na configuração do multímetro.	Entra ou sai do menu de configuração. • No modo de configuração, pressione MaxMin Peak ou Range Auto para navegar pelas páginas do menu. Pressione Dual Exit ou Setup em cada página do menu para mover o cursor para um item de menu específico. • Pressione Hz % ms Log para editar o item de menu selecionado. O valor do item de menu piscará para indicar que é possível alterar o valor mostrado. Use as teclas de seta para alterar os valores mostrados. • Pressione Hz % ms Log para salvar as novas configurações ou valores e sair do modo de edição ou pressione Esc Shift View para sair do modo de edição sem salvar. • Pressione Setup por mais de um segundo para sair desse modo.	página 7 e página 105

Tabela 1-5 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
Hz % ms Log	Mede a frequência para a medição de corrente ou tensão. • Pressione Hz % ms Log para navegar pelas medições de frequência (**Hz**), largura de pulso (**ms**) e ciclo de serviço (**%**). • Nas medições de ciclo de serviço e largura de pulso, pressione Dual Ext para alternar entre disparo por borda positiva e negativa. • Pressione Dual Ext por mais de um segundo para sair desse modo.	Inicia e interrompe o Data Logging (registro de dados). • Se o registro de dados estiver definido como **HAND** (registro manual de dados), pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para registrar a leitura atual na memória. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (≈ 1 segundo). Para registrar manualmente outra leitura, pressione Hz % ms Log novamente por mais de um segundo. • Se o registro de dados estiver definido como **AUTO** (registro automático de dados), pressione Hz % ms Log por mais de 1 segundo para entrar no modo de registro automático de dados, em que os dados serão registrados no intervalo definido nas configurações do multímetro. • Se o registro de dados estiver definido como **TRIG** (registro de dados de eventos), pressione Hz % ms Log por mais de 1 segundo para entrar no modo de registro de dados de eventos, em que os dados serão registrados toda vez que uma condição de disparo for satisfeita. • Pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para sair do modo de registro de dados automático ou de eventos.	página 81 e página 97
Range Auto	• Define uma escala manual e desabilita a escala automática. Pressione Range Auto novamente para alternar entre cada escala de medição disponível. • Durante as medições de temperatura, se Celsius-Fahrenheit (**°C-°F**) ou Fahrenheit-Celsius (**°F-°C**) estiver selecionado como a unidade-padrão de temperatura, pressione Range Auto para alternar a unidade de medição de temperatura entre Celsius (°C) e Fahrenheit (°F). Consulte "Alterar a unidade de temperatura" na página 117 para mais informações.	Habilita a escala automática.	página 7 e página 117

Tabela 1-5 Funções do teclado (continuação)

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
Esc Shift View	Alterna entre a função de medição padrão e *alternativa* (ícone impresso em **laranja**, acima da posição da chave rotativa — se disponível). Pressione Esc Shift View novamente para voltar à função de medição padrão.	Entrar no menu Log Review (visualizar registro). • Pressione Esc Shift View novamente para alternar entre os dados de registro previamente gravados: manual (**VIEW H**), de intervalo (**VIEW A**) ou de evento (**VIEW E**). • Pressione MaxMin Peak ou Range Auto para exibir os primeiros ou os últimos dados registrados, respectivamente. Pressione Dual Ext ou Setup para exibir os dados registrados. • Pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para limpar todos os dados registrados do modo de registro selecionado. • Pressione Esc Shift View por mais de um segundo para sair desse modo.	página 17 e página 102

Tela

Os indicadores do mostrador do multímetro estão descritos nesta seção. Veja também "Unidades de medição" na página 27 para obter uma lista de notações e sinais de medição disponíveis, além de "Gráfico de barras analógico" na página 28 para obter um tutorial sobre o gráfico de barras analógico localizado na parte inferior do mostrador.

Mostradores gerais do visor

Os indicadores gerais do mostrador do multímetro estão descritos na tabela abaixo. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada indicador.

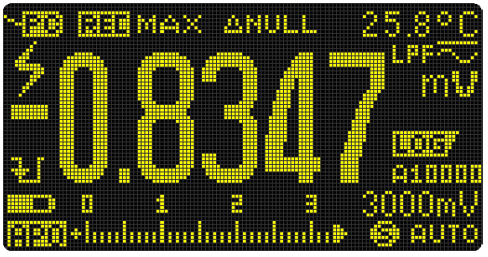


Figura 1-14 Exemplo de tela do mostrador (exibição única)

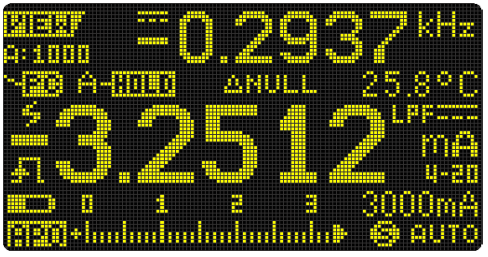


Figura 1-15 Exemplo de tela do mostrador (exibição dupla)

Tabela 1-6 Indicadores gerais

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	Controle remoto habilitado	página 10
	Indicação de tensão de polarização ou corrente de vazamento para medições Smart Ω	página 57
	Registro de dados em progresso	página 97
	Transferência de escala habilitada	página 90
	Modo de visualização de dados previamente registrados	página 102
	Exibição secundária de medição	-
	Indicação de CA, CC e CA+CC para exibição secundária	página 46, página 49 e página 81
	Tempo transcorrido do modo Peak (pico) e Recording (gravação)	página 94 e página 97
	Filtro passa-baixo habilitado para medição de CA Filtro habilitado para medição de CC	página 37 página 42
	Sinal de tensão perigosa para medição de tensão ≥30 V ou sobrecarga	página 8
	Retenção de disparo habilitada	página 96
	Retenção automática habilitada	
	A retenção de pico (valor máximo) está habilitada	página 94
	A retenção de pico (valor mínimo) está habilitada	

Tabela 1-6 Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	Leitura de valor máximo mostrada na exibição principal	página 92
	Leitura de valor mínimo mostrada na exibição principal	
	Leitura de valor médio mostrada na exibição principal	
	Leitura de valor atual mostrada na exibição principal	
	Modo Relativo (Nulo) habilitado	página 88
	Valor relativo quando Null (nulo) está habilitado	página 88
	Teste de continuidade audível selecionado	página 54
	Indicação de continuidade em normal aberto	página 54
	Indicação de continuidade em normal fechado	página 54
	O termopar do tipo J está selecionado	página 69
	O termopar do tipo K está selecionado	
	Medição de temperatura sem compensação de ambiente selecionada	página 71
	O modo de escala % 4–20 mA está selecionado	página 78
	O modo de escala % 0–20 mA está selecionado	
	CC (corrente contínua)	página 39 e página 72

Tabela 1-6 Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	CA (corrente alternada)	página 35 e página 72
	CA+CC	página 43
	• O capacitor está carregando (durante a medição de capacitância) • Inclinação positiva para medições de largura de pulso (**ms**) e ciclo de serviço (**%**)	página 66 e página 81
	• O capacitor está descarregando (durante a medição de capacitância) • Inclinação negativa para medições de largura de pulso (**ms**) e ciclo de serviço (**%**)	
	Exibição principal de medição	-
	Indicação de capacidade da pilha	página 3
	Desligamento automático (APO) habilitado	página 6
	Tom habilitado	-
	Gráfico de barras analógico	página 28
	Escala automática habilitada ou diodo automático habilitado	página 7
	Teste de diodo selecionado	página 60
	Modo de suavização habilitado	página 12 e página 128
	Sobrecarga (a leitura excede a escala de exibição)	-

Unidades de medição

Os sinais e notações disponíveis para cada função de medição em seu multímetro estão descritos na Tabela 1-7. As unidades listadas abaixo são aplicáveis às medições das exibições principal e secundária do multímetro.

Tabela 1-7 Exibição de unidades de medição

Sinal/Notação	Descrição	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	quilo	1E+03 (1000)
n	nano	1E–09 (0,000000001)
µ	micro	1E–06 (0,000001)
m	mili	1E–03 (0,001)
dBm	Unidade de decibel relativa a 1 mW	
dBV	Unidade de decibel relativa a 1 V	
mV, V	Tensão, unidades para medição de tensão	
A, mA, µA	Ampère, unidades para medição de corrente	
nF, µF, mF	Farad, unidades para medição de capacitância	
Ω, kΩ, MΩ	Ohm, unidades para medição de resistência	
MHz, kHz, Hz	Hertz, unidades para medição de frequência	
ms	Milissegundo, unidade para medição de largura de pulso	
%	Porcentagem, unidade para medição de ciclo de serviço	
°C	Grau Celsius, unidade para medição de temperatura	
°F	Grau Fahrenheit, unidade para medição de temperatura	
s	Segundos, unidade para tempo decorrido do modo Peak (pico) e Recording (gravação)	

Gráfico de barras analógico

A barra analógica emula a agulha de um multímetro analógico, sem exibir o overshoot. Ao medir ajustes de pico ou nulos e durante a exibição de entradas que mudam rapidamente, o gráfico de barras oferece uma indicação útil porque possui uma taxa de atualização mais veloz[1] para fornecer aplicações com respostas rápidas.

Para medições de frequência, ciclo de serviço, largura de pulso, escala % 4-20 mA, escala % 0-20 mA, dBm, dBV e de temperatura, o gráfico de barras não representa o valor da exibição principal.

Por exemplo, quando a frequência, a largura de pulso ou o ciclo de serviço são mostrados na exibição principal durante a medição de tensão ou corrente, o gráfico de barras representa o valor da tensão ou da corrente (e não o valor da frequência, do ciclo de serviço ou da largura de pulso). Outro exemplo é quando a escala % 4-20 mA ou a escala % 0-20 mA são mostradas na exibição principal: o gráfico de barras representa o valor atual e não a porcentagem.

Os sinais “+” e “-” indicam se o valor medido ou calculado é positivo ou negativo. Cada segmento representa 1.000 ou 500 contagens, dependendo da escala indicada no gráfico de barras do pico.

Tabela 1-8 Exibição do gráfico de barras analógico

Escala	Contagens/ segmentos	Usado para a função
	500	V, A, ⊣⊢
	1.000	V, A, Ω, →⊢

[1] A taxa de medição do gráfico de barras analógico é de aproximadamente 50 vezes/segundo para medições de tensão CC, corrente e resistência.

Quando o gráfico de barras está instável e a exibição principal não é correspondente durante a medição de uma tensão CC, normalmente isso significa a presença de tensões CA no circuito.

Terminais de entrada

As conexões dos terminais para as funções de medição diferentes do multímetro estão descritas na tabela abaixo. Observe a posição da chave rotativa do multímetro antes de conectar os fios de teste aos terminais de conexão.

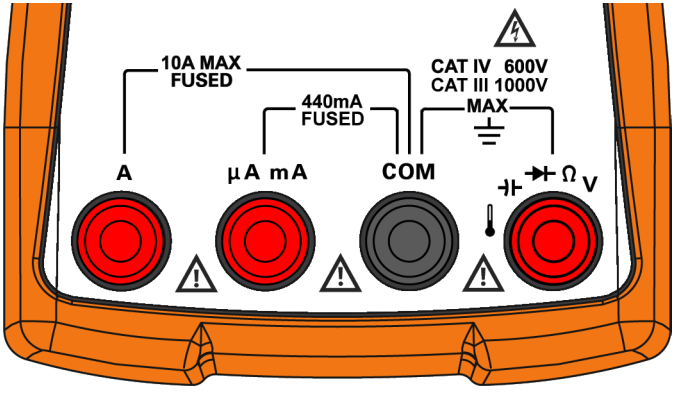
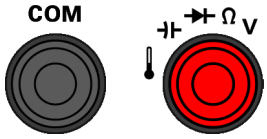
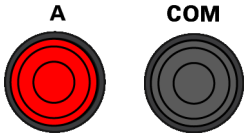
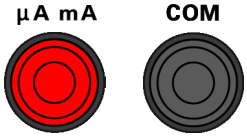


Figura 1-16 Terminais de conector

Tabela 1-9 Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Posição da chave rotativa	Terminais de entrada	Proteção contra sobrecarga
LPF V		1000 VRMS
V		
ZLow V		1000 VRMS para curto-circuito < 0,3 A
LPF mV		
mV		
Ω Smart Ω		
Auto		
mA•A		11 A/1000 V, fusível de ação rápida
mA•A		440 mA/1000 V, fusível de ação rápida
µA		

Limpar o multímetro

AVISO **Para evitar choques ou danos ao multímetro, certifique-se de que o interior do instrumento esteja sempre seco.**

A sujeira ou a umidade nos terminais pode distorcer as leituras. Siga as instruções abaixo para limpar o multímetro.

1. Desligue o multímetro e remova os fios de teste.
2. Vire-o ao contrário e retire a sujeira acumulada nos terminais.

Limpe o instrumento com um pano úmido e detergente neutro; não use produtos abrasivos nem solventes. Limpe os contatos de cada terminal com um cotonete limpo umedecido em álcool.

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

2
Fazer medições

Medir a tensão CA 35
Medir a tensão CA 35
Usar a função LPF (filtro passa baixo) 37
Medir a tensão CC 39
Usar a função Filtro em medições de CC 42
Medir sinais CA e CC 43
Usar a função LPF (filtro passa-baixo) para medições de CA+CC 45
Usar Z_{LOW} para medições de tensão 49
Medida de resistência 51
Medir a condutância 53
Testar a continuidade 54
Usar Smart Ω para medições de resistência 57
Testar diodos 60
Usar diodo automático em testes de diodo 64
Medir a capacitância 66
Medir a temperatura 68
Medir a corrente CA ou CC 72
Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA 78
Medir frequência 81
Medir a largura de pulso 84
Medir o ciclo de serviço 85

As seções a seguir descrevem como realizar medições com o multímetro.

Fator de crista

O fator de crista pode ser determinado pelo uso da seguinte fórmula:

$$Crest\ factor = \frac{Peak\ value}{True\ RMS\ value}$$

Você pode consultar "Captar valores de pico" na página 94 para saber como obter os valores de pico.

O fator de crista pode ser de até 3,0 em fundo de escala, exceto para a escala de 1000 V, que pode ser de 1,5 em fundo de escala, conforme explicado na tabela abaixo:

Escala CC	Fator de crista	Entrada máxima (V_{pico})
30 mV	3	+/– 90 mV
300 mV	3	+/– 900 mV
3 V	3	+/– 9 V
30 V	3	+/– 90 V
300 V	3	+/– 900 V
1000 V	1.5	+/– 1500 V

Medir a tensão CA

Configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na Figura 2-2. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-1 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
LPF ~V	CA V	CA V com LPF
LPF ~mV	CA mV	CA mV com LPF
≂V	CC V	Alterna entre • CA V, • CA+CC V ou • CC V
≂mV	CC mV	Alterna entre • CA mV, • CA+CC mV ou • CC mV

OBSERVAÇÃO

As medições de tensão CA captadas com o multímetro são retornadas como leituras RMS (raiz média quadrática) verdadeiras. Essas leituras são precisas para ondas senoidais e outros formatos de ondas sem desvio de CC, como ondas quadradas, ondas triangulares e ondas em escada.

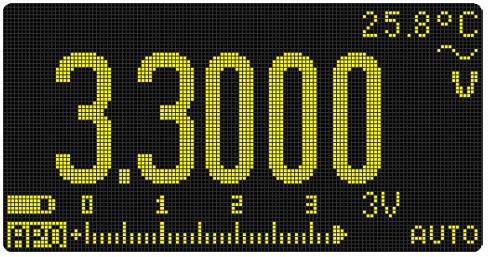


Figura 2-1 Exibição de tensão CA

OBSERVAÇÃO

- Para medir sinais de tensão CA com desvio de CC, consulte a seção "Medir sinais CA e CC" posteriormente neste manual.
- Pressione Dual Exit para alternar entre combinações disponíveis entre duas exibições. Veja Apêndice B, "Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual," começando na página 157 para saber mais.
- Pressione Hz % ms Log para medir a frequência da fonte de tensão CA. Veja "Medir frequência" na página 81 para saber mais.

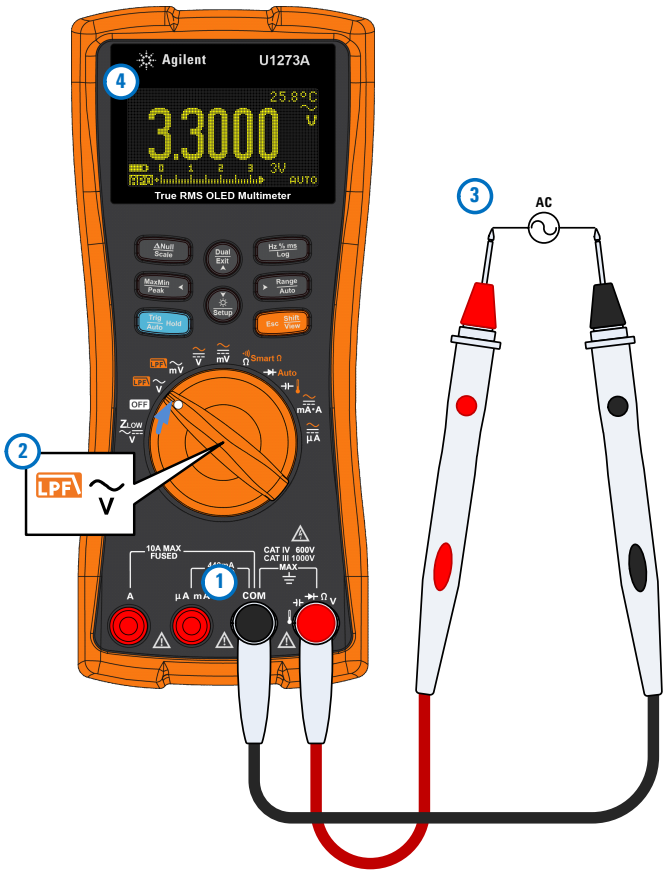


Figura 2-2 Medir a tensão CA

Usar a função LPF (filtro passa baixo)

O multímetro é equipado com um filtro passa baixo CA que ajuda a reduzir ruídos eletrônicos indesejados durante medições de tensão ou frequência CA.

Tabela 2-2 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CA com LPF

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
LPF ~ V	CA V	CA V com LPF
LPF ~ mV	CA mV	CA mV com LPF

Configure o multímetro para medir a tensão CA, conforme mostrado na Figura 2-2. Pressione Esc Shift View para ativar a opção LPF. O multímetro continua medindo no modo CA escolhido, mas agora o sinal é desviado para o filtro, que bloqueia tensões indesejadas acima de 1 kHz. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

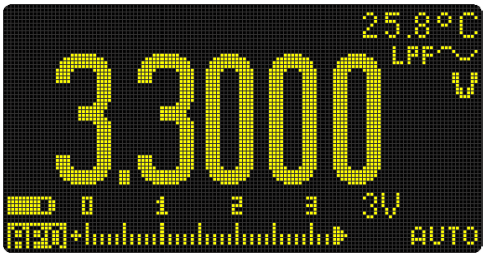


Figura 2-3 Tensão CA com a exibição do LPF

AVISO

- **Para evitar possíveis choques elétricos ou lesões e para verificar a presença de tensões CA perigosas, não utilize a opção Filtro passa-baixo. Valores de tensão CA maiores do que os indicados podem ocorrer quando o filtro passa-baixo está habilitado.**
- **Primeiramente, realize uma medição de tensão CA com o filtro DESATIVADO para detectar a possível presença de tensões perigosas. Em seguida, selecione a função de filtro, se for necessário, para estabilizar a medição e acelerar a resposta.**

O filtro passa baixo melhora o desempenho da medição em ondas senoidais compostas que são normalmente geradas por inversores e acionadores de frequência variável de motores.

Medir a tensão CC

Configure o multímetro para medir a tensão CC, conforme mostrado na Figura 2-5. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-3 Posições da chave rotativa que permitem medições de tensão CC

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
≂ ⎓ V	CC V	Alterna entre • CA V, • CA+CC V ou • CC V
≂ ⎓ mV	CC mV	Alterna entre • CA mV, • CA+CC mV ou • CC mV

OBSERVAÇÃO Este multímetro exibe valores de tensão CC, bem como sua polaridade. Tensões CC negativas retornarão um sinal negativo à esquerda do mostrador.

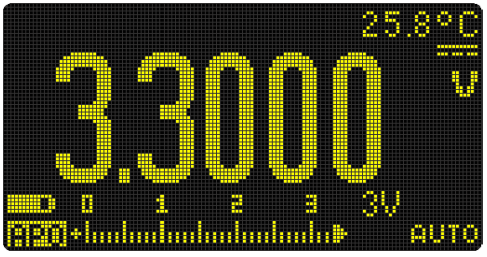


Figura 2-4 Exibição de tensão CC

OBSERVAÇÃO

- Nas versões de firmware 1.64 e inferiores, a função Filtro fica desativada por padrão. Recomenda-se que os clientes atualizem seus produtos com a versão de firmware mais recente, a fim de aproveitarem os benefícios dos recursos de segurança mais atuais e de aprimoramentos nas medições.
- Pressione Dual Exit para alternar entre combinações disponíveis entre duas exibições. Veja Apêndice B, “Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual,” começando na página 157 para saber mais.
- Pressione Hz % ms Log para medir a frequência da fonte de tensão CC. Veja "Medir frequência" na página 81 para saber mais.

CUIDADO

- Para medir sinais de tensão CA com compensação CC, consulte "Medir sinais CA e CC" na página 43.
- Ao medir a tensão CC de um sinal misto no modo de medição de CC, certifique-se de que o Filtro esteja habilitado (consulte "Habilitar o filtro" na página 130).
- A fim de evitar possíveis choques elétricos ou lesões e verificar a presença de tensões CC perigosas, habilite o Filtro (LPF). Os valores das tensões CC exibidos podem ser influenciados por componentes de CA de alta frequência e devem ser filtrados, garantindo uma leitura precisa.

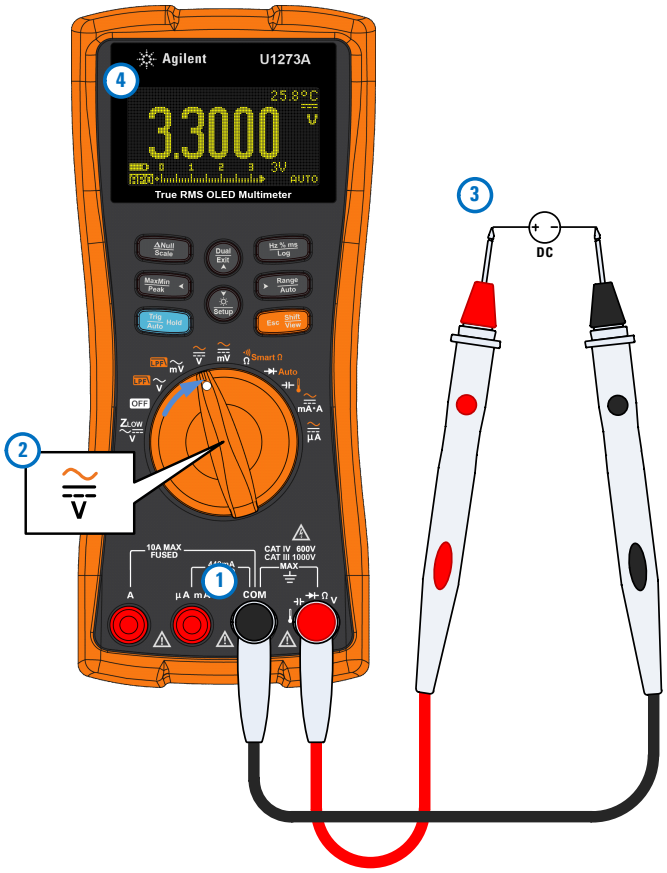


Figura 2-5 Medir a tensão CC

Usar a função Filtro em medições de CC

Habilite a função Filtro ao medir a tensão CC e/ou corrente de um sinal misto (componentes CA+CC) no modo de medição de tensão CC. Consulte "Habilitar o filtro" na página 130 para mais informações.

A função Filtro bloqueia e atenua sinais CA para ajudar na leitura de medições de CC de um sinal misto. Por exemplo, uma compensação CC com presença de sinal de tensão CA (por exemplo, CA 100 V/220 V aplicada a uma escala de 3 V).

LPF aparecerá, caso o filtro seja habilitado na configuração (Setup) do multímetro.

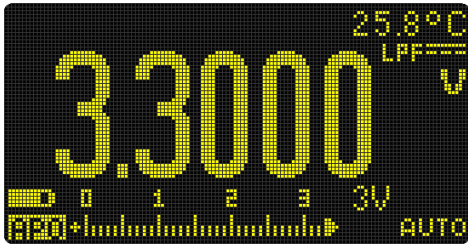


Figura 2-6 Filtro para medições de tensão CC

AVISO

- **A fim de evitar possíveis choques elétricos ou lesões e verificar a presença de tensões CC perigosas, habilite o Filtro (LPF). Os valores das tensões CC exibidos podem ser influenciados por componentes de CA de alta frequência e devem ser filtrados, garantindo uma leitura precisa.**
- **Não habilite nenhuma das opções de exibição dupla ao realizar medições que verificam a presença de tensões CC perigosas.**

Medir sinais CA e CC

O multímetro é capaz de exibir os componentes de sinal CA e CC, tensão ou corrente, como duas leituras separadas ou um valor CA+CC (RMS) combinado.

Tabela 2-4 Posição da chave rotativa que permitem medições de sinal CA+CC

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
≂ ⎓ V	CC V	Alterna entre • CA V, • CA+CC V ou • CC V
≂ ⎓ mV	CC mV	Alterna entre • CA mV, • CA+CC mV ou • CC mV
≂ ⎓ mA•A	CC A (ou mA)	Alterna entre • CA A (ou mA), • CA+CC A (ou mA) ou • CC A (ou mA)
≂ ⎓ µA	CC µA	Alterna entre • CA µA, • CA+CC µA ou • CC µA

Configure o multímetro de acordo com a medição desejada (de tensão ou corrente). Pressione a tecla Esc Shift View duas vezes para trocar a função de medição para o modo CA+CC. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

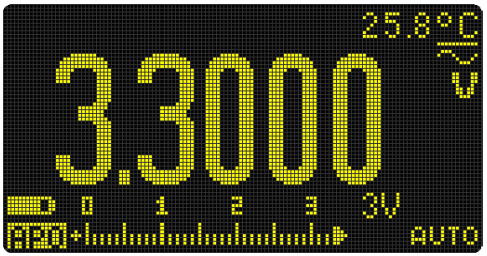


Figura 2-7 Exibição de tensão CA+CC

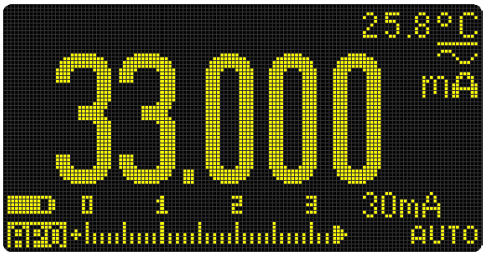


Figura 2-8 Exibição de corrente CA+CC

OBSERVAÇÃO

- Para obter uma melhor precisão ao medir o desvio CC de uma tensão CA, meça a tensão CA primeiro. Observe a escala da tensão CA, depois selecione manualmente uma escala de tensão CC igual ou superior à escala CA. Esse procedimento melhora a precisão da medição CC, garantindo que os circuitos de proteção de entrada não sejam ativados.
- Pressione Dual Exit para alternar entre combinações disponíveis entre duas exibições. Veja Apêndice B, “Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual,” começando na página 157 para saber mais.
- Pressione Hz % ms Log para medir a frequência da fonte de tensão CA+CC. Veja "Medir frequência" na página 81 para saber mais.

Usar a função LPF (filtro passa-baixo) para medições de CA+CC

O multímetro vem equipado com um filtro passa-baixo CA para ajudar a reduzir ruídos eletrônicos indesejados durante medições de sinais mistos.

1. Habilite o LPF (consulte "Habilitar o filtro" na página 130)
2. Gire a chave rotativa do multímetro para LPF ~V / LPF ~mV.
3. Pressione Esc Shift View para ativar a função do filtro passa-baixo (LPF). O multímetro continua medindo no modo CA+CC, mas agora o sinal é desviado para o filtro, que bloqueia tensões indesejadas acima de 1 kHz

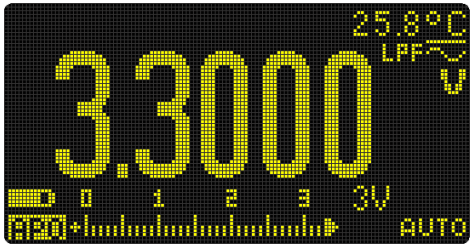


Figura 2-9 Filtro passa-baixo (LPF) para medições de tensões CA+CC

Realizar medições em dB

O multímetro é capaz de exibir a tensão como um valor em dB, em relação a 1 miliwatt (bBm) ou uma tensão de referência de 1 volt (dBV).

Exibir valores em dBm

Para configurar o multímetro de forma que sejam exibidos valores de tensão em dBm, primeiro configure-o para medir tensões conforme mostrado na Figura 2-2 ou Figura 2-5. Aplique as pontas de teste e leia a exibição. Em seguida, pressione Dual Exit até que as medições de tensão sejam exibidas em valores dBm.

Tabela 2-5 Posições da chave rotativa que permitem medições em dBm

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
LPF ~V	CA V	CA V com LPF
LPF ~mV	CA mV	CA mV com LPF
≂V	CC V	Alterna entre • CA V, • CA+CC V ou • CC V
≂mV	CC mV	Alterna entre • CA mV, • CA+CC mV ou • CC mV

OBSERVAÇÃO Uma medição em dBm deve usar uma impedância de referência (resistência) para calcular um valor em dB com base em 1 miliwatt. A impedância de referência é definida como 50 Ω por padrão. Para selecionar outro valor de referência, consulte "Alterar a impedância de referência em dBm personalizada" na página 115.

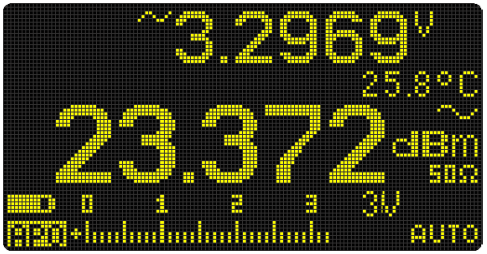


Figura 2-10 Exibição de dBm

Pressione Dual Exit por mais de 1 segundo para sair da função dBm.

Exibir valores em dBV

Para configurar o multímetro de forma que sejam exibidos valores de tensão em dBV, primeiramente mude a exibição **dB** (decibel) de **dBm** para **dBV** no menu de configuração. Veja "Alterar a exibição em decibel" na página 115 para saber mais.

OBSERVAÇÃO Essa mudança é permanente. Para configurar o multímetro de forma que sejam exibidos valores de tensão em dBm, será necessário mudar a exibição **dB** de **dBV** de volta para **dBm** no menu de configuração.

Em seguida, configure o multímetro para medir a tensão conforme mostrado na Figura 2-2 ou Figura 2-5. Aplique as pontas de teste e leia a exibição. Em seguida, pressione Dual Exit até que as medições de tensão sejam exibidas em valores dBV.

Tabela 2-6 Posições da chave rotativa que permitem medições em dBV

Legenda	Função-padrão	Função quando Shift é pressionada
LPF V	CA V	CA V com LPF
LPF mV	CA mV	CA mV com LPF
V	CC V	Alterna entre • CA V, • CA+CC V ou • CC V
mV	CC mV	Alterna entre • CA mV, • CA+CC mV ou • CC V

OBSERVAÇÃO

A medição dBV utiliza um tensão de referência de 1 volt para comparar a medição atual e o valor relativo armazenado. A diferença entre os dois sinais CA é exibida como um valor em dBV. A configuração da impedância de referência não faz parte de uma medição dBV.

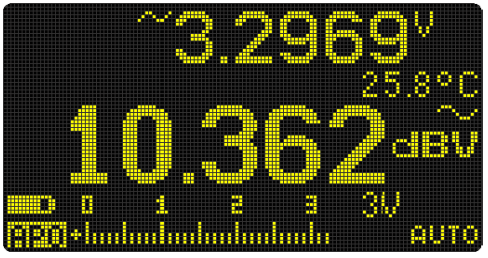


Figura 2-11 Exibição de dBV

Pressione Dual Exit por mais de um segundo para sair da função dBV.

Usar Z_{LOW} para medições de tensão

CUIDADO Não utilize a função Z_{LOW} para medir tensões em circuitos que poderiam ser danificados pela baixa impedância (≈2 kΩ) desta função.

A função Z_{LOW} no multímetro apresenta uma baixa impedância nos fios para que seja obtida uma medição mais precisa.

Tabela 2-7 Posições da chave rotativa que permitem medições Z_{LOW}

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
Z_{LOW} ~ V ⎓	Z_{LOW} (CA/CC) V	-

Para configurar o multímetro para fazer uma medição de tensão Z_{LOW} (baixa impedância de entrada), primeiramente configure o instrumento para medir tensões como mostra a Figura 2-2 ou Figura 2-5. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

OBSERVAÇÃO A medição de tensão CA é mostrada na exibição principal, e a medição de tensão CC é mostrada na exibição secundária. Pressione Dual Exit para trocar a indicação de tensão CA e CC nas exibições principal e secundária.

OBSERVAÇÃO

Use a função Z_{LOW} (baixa impedância de entrada) para remover tensões fantasmas ou induzidas de suas medições.

Tensões fantasmas são tensões presentes em um circuito que não devem ser energizadas. As tensões fantasmas podem ser causadas por acoplamento capacitivo entre fiação energizada e fiação não utilizada adjacente. A função Z_{LOW} pode eliminar tensões fantasmas das medições dissipando a tensão de acoplamento. Use a função Z_{LOW} para reduzir a possibilidade de falsas leituras onde suspeita-se da presença de tensões fantasmas.

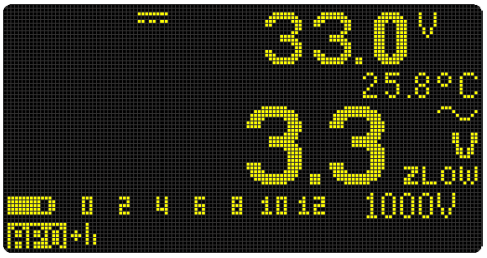


Figura 2-12 Exibição Z_{LOW}

OBSERVAÇÃO Durante as medições Z_{LOW}, a escala automática é desativada, e a escala do multímetro é definida como 1000 V no modo de escala manual. O gráfico de barras analógico representa o valor da tensão CA+CC combinado.

Usar Z_{LOW} para testar a integridade das pilhas

Além de ler o nível de tensão das pilhas usando a função de medição de tensão CC, também é possível usar a função Z_{LOW} para testar a integridade das pilhas.

Se for detectado que a tensão medida de uma pilha, mostrada na função Z_{LOW}, está diminuindo gradualmente, significa que a capacidade da pilha submetida ao teste não é suficiente para suportar funções regulares. Use este teste simples e rápido para determinar se uma pilha possui capacidade de tensão suficiente para suportar atividades regulares.

OBSERVAÇÃO O uso prolongado da função Z_{LOW} consumirá a capacidade da pilha submetida ao teste.

Medida de resistência

Configure o multímetro para medir a resistência, conforme mostrado na Figura 2-14. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-8 Posição da chave rotativa que permite medições de resistência

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
Ω Smart Ω	Medição de resistência (Ω)	Alterna entre • Teste de continuidade ( ), • Medição Smart Ω ou • Medição de resistência (Ω)

CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência.

OBSERVAÇÃO

A resistência (em oposição ao fluxo de corrente) é medida enviando-se uma pequena corrente pelos fios de teste para o circuito que está sendo submetido ao teste. Como essa corrente flui por todos os percursos possíveis entre os fios, a leitura da resistência representa a resistência total de todos os percursos entre os fios. A resistência é medida em ohms (Ω).

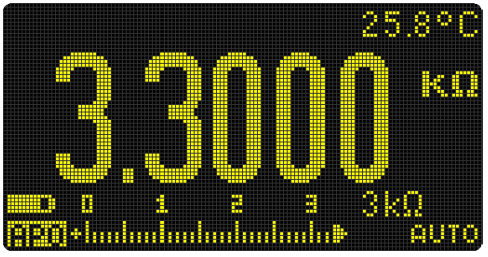


Figura 2-13 Exibição da resistência

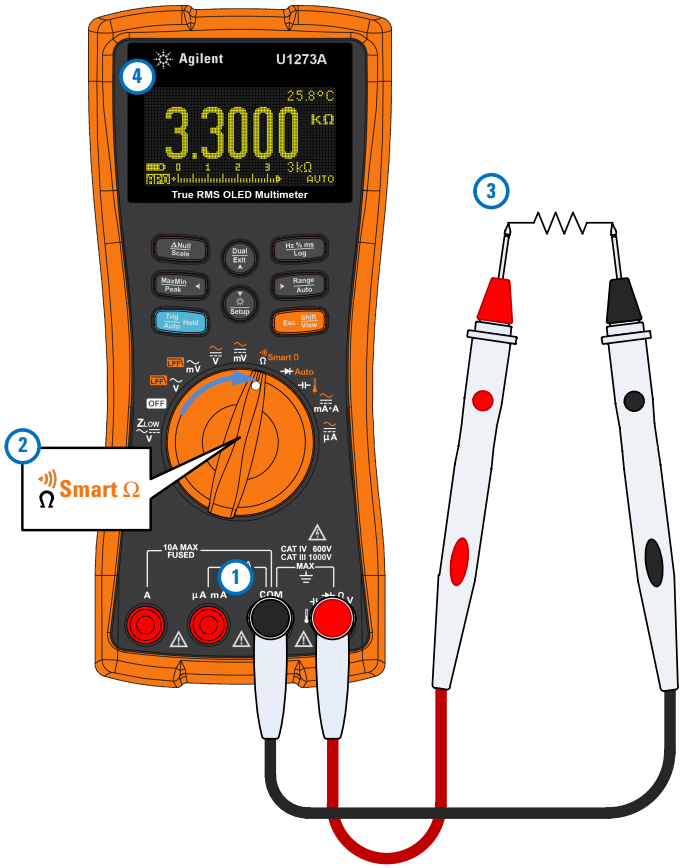


Figura 2-14 Medir a resistência

OBSERVAÇÃO

Tenha em mente as informações a seguir ao medir a resistência.

- Os fios de teste podem acrescentar de 0,1 Ω a 0,2 Ω de erro em medições de resistência. Para testar os fios, toque as pontas de prova uma na outra e leia a resistência dos fios. Para remover a resistência do fio da medição, mantenha as pontas dos fios de teste juntas e pressione Δ Null Scale. Agora a resistência nas pontas de prova serão subtraídas de todas as leituras futuras exibidas.
- Como a corrente de teste do multímetro flui por todos os percursos possíveis entre as pontas de prova, o valor medido de um resistor em um circuito costuma ser diferente do valor nominal do resistor.
- A função da resistência pode produzir tensão suficiente para as junções do transistor ou diodo de silicone com polarização direta, fazendo com que sejam condutores. Se isso for suspeitado, pressione Range Auto para aplicar uma corrente mais baixa na próxima escala mais alta.

Medir a condutância

A condutância é o inverso da resistência. Valores altos de condutância correspondem a valores baixos de resistência. A condutância é medida em siemens (S). A escala 300 nS mede a condutância em nanossiemens (1 nS = 0,000000001 siemens). Como os valores pequenos de condutância correspondem a valores de resistência extremamente altos, a escala nS facilita o cálculo e a determinação da resistência de componentes de até 100 GΩ (resolução de 0,01 nS).

Para medir a condutância, configure o multímetro para medir a resistência conforme mostrado na Figura 2-14. Pressione Range Auto até que a medição de condutância seja selecionada (unidade **nS** mostrada). Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Leituras de alta resistência são suscetíveis a ruídos elétricos. Utilize o cálculo de média para suavizar a maior parte da leituras ruidosas. Consulte a "Captar valores máximos e mínimos (MáxMín)" na página 92.

Testar a continuidade

Configure o multímetro para testar a continuidade, conforme mostrado na Figura 2-16. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-9 Posição da chave rotativa que permite testes de continuidade

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
Ω Smart Ω	Medição de resistência (Ω)	Alterna entre • Teste de continuidade ( ), • Medição Smart Ω ou • Medição de resistência (Ω)

CUIDADO Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a continuidade.

OBSERVAÇÃO Continuidade é a presença de um percurso completo para o fluxo de corrente. O teste de continuidade conta com bipes que são emitidos quando um circuito é completado, se normal aberto for selecionado (ou quebrado, se normal fechado for selecionado). O alerta sonoro permite a realização de testes de continuidade rápidos sem a necessidade de observar o mostrador.

Em continuidade, um curto significa que um valor medido é menor que os valores do limiar de resistência listados na Tabela 2-10.

Tabela 2-10 Valores do limiar de resistência

Escala de medição	Limiar de resistência
30,000 Ω	<25 ± 10 Ω
300,00 Ω	<25 ± 10 Ω
3,0000 kΩ	<250 ±100 Ω
30,000 kΩ	<2.5 ± 1 kΩ
300,00 kΩ	<25 ± 10 kΩ

Tabela 2-10 Valores do limiar de resistência (continuação)

Escala de medição	Limiar de resistência
3,0000 MΩ	<120 ± 60 kΩ
30,000 MΩ	<120 ± 60 kΩ
300,00 MΩ	<120 ± 60 kΩ

Será emitido um bipe indicando a continuidade. Pressione Dual Exit para alternar entre os contatos normal aberto ( ) e normal fechado ( ).

- **Normal aberto**: O circuito é normalmente aberto; é emitido um bipe quando um curto é detectado.
- **Normal fechado**: O circuito é normalmente fechado; é emitido um bipe quando uma abertura é detectada.

Figura 2-15 Operação de continuidade

OBSERVAÇÃO

- A função de continuidade detecta aberturas e curtos intermitentes que durem, no mínimo, 1 ms. Um curto ou abertura breves fazem o multímetro emitir um bipe curto.
- É possível habilitar ou desabilitar o alerta sonoro na configuração do multímetro. Consulte "Alterar a frequência do bipe" na página 120 para obter mais informações sobre a opção de alerta sonoro.

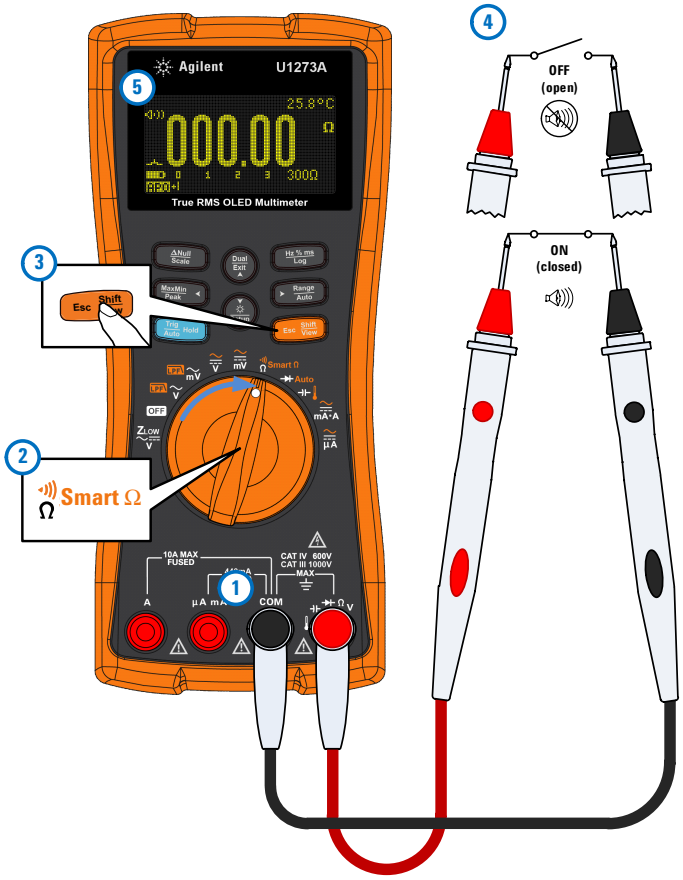


Figura 2-16 Testar a continuidade

Usar Smart Ω para medições de resistência

Para usar a função Smart Ω, configure o multímetro para testar a resistência conforme mostrado na Figura 2-17. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-11 Posição da chave rotativa que permite medições Smart Ω

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
Ω Smart Ω	Medição de resistência (Ω)	Alterna entre • Teste de continuidade ( ), • Medição Smart Ω ou • Medição de resistência (Ω)

OBSERVAÇÃO

- O Smart Ω (compensação de desvio) remove tensões CC inesperadas do instrumento, na entrada ou quando um circuito está sendo medido, o que acarretará erros na medição da resistência. A tensão de polarização ou a corrente de vazamento são mostradas na exibição secundária.
- Com o método de compensação de desvio, o multímetro toma a diferença entre duas medições de resistência quando duas correntes de teste diferentes são aplicadas para determinar quaisquer tensões de desvio nos circuitos de entrada. A medição resultante exibida corrige esse desvio, fornecendo uma medição de resistência mais precisa.

As medições de resistência e de tensão de polarização são mostradas nas exibições principal e secundária, respectivamente.

Pressione Dual Exit para alternar entre a exibição de corrente de vazamento (**LEAk**) e tensão de polarização (**BiAS**).

OBSERVAÇÃO

- O Smart Ω é aplicável somente a escalas de resistência de 30 Ω, 300 Ω, 3 kΩ, 30 kΩ e 300 kΩ. A tensão máxima de polarização/desvio corrigível é de +50 mV/–30 mV para a escala de 30 Ω e +1,0 V/–0,2 V para as escalas de 300 Ω, 3 kΩ, 30 kΩ e 300 kΩ.
- Se a tensão CC no resistor estiver acima da tensão máxima de polarização/desvio corrigível, **OL** é mostrado na exibição secundária.

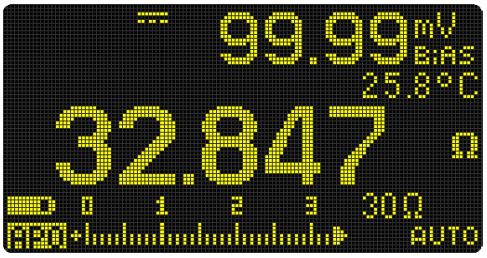


Figura 2-17 Exibição SmartΩ (com tensão de polarização)

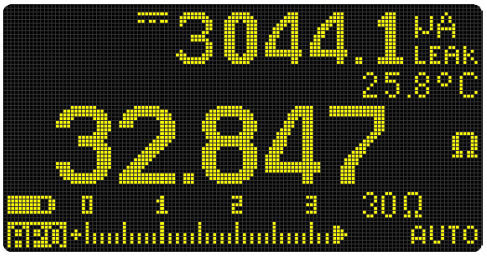


Figura 2-18 Exibição Smart Ω (com corrente de vazamento)

Utilize o Smart Ω para medir a resistência do sensor termopar

É útil medir a resistência de um sensor de temperatura termopar. A tensão térmica é proporcional à temperatura e ao impacto da medição de resistência. Usar a função Smart Ω o ajudará a obter leituras precisas independentemente da temperatura.

Usar Smart Ω para medir corrente de vazamento

Use a função Smart Ω para medir a corrente de vazamento ou a corrente reversa para diodos de junção. Tais correntes de vazamento são desprezíveis e costumam ser medidas em unidades de µA ou nA. Em vez de configurar o multímetro de alta precisão com 1 nA ou 0,1 nA ou um shunt de precisão, é possível medir a corrente de vazamento usando a função Smart Ω com apenas um resistor de 100 kΩ a 300 kΩ.

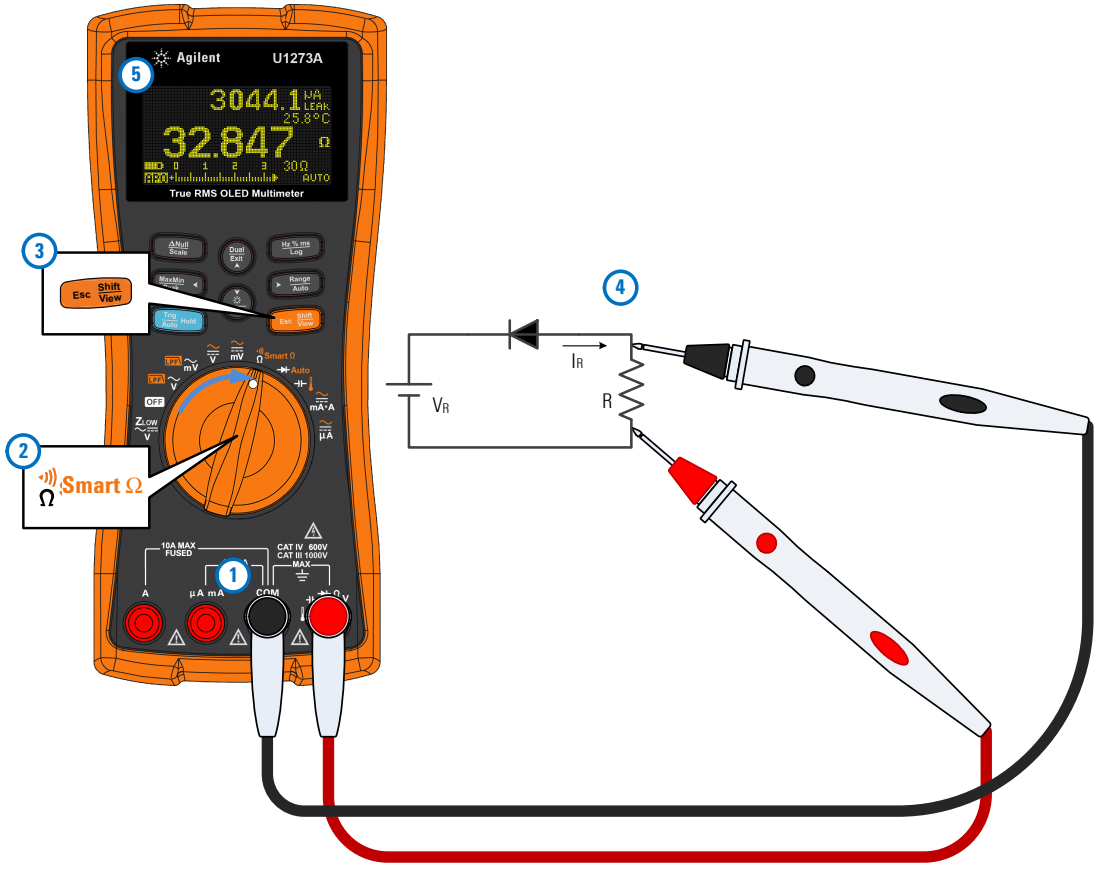


Figura 2-19 Medir corrente de vazamento

Testar diodos

Configure o multímetro para testar os diodos, conforme mostrado na Figura 2-22. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-12 Posição da chave rotativa que permite testes de diodo

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
Auto	Teste de diodo	Teste automático de diodo

CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar os diodos.

OBSERVAÇÃO

- Use o teste de diodo para verificar diodos, transistores, retificadores controlados de silício (SCRs) e outros dispositivos semicondutores. Um bom diodo sempre permite que a corrente siga apenas em uma direção.
- Esse teste envia uma corrente por uma junção semicondutora, e depois mede a queda de tensão na junção. Uma junção típica cai de 0,3 V a 0,8 V.
- Conecte o fio de teste vermelho no terminal positivo (anodo) do diodo e o fio de teste preto no terminal negativo (cátodo). O cátodo de um diodo é indicado por uma faixa.

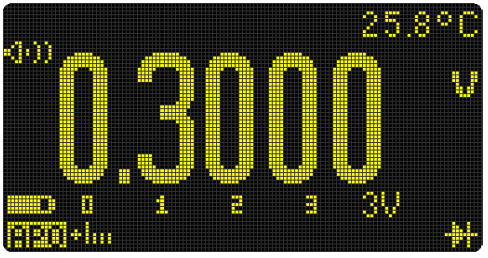


Figura 2-20 Exibição do diodo

OBSERVAÇÃO

- O multímetro pode exibir polarização direta de diodos de até cerca de 3,1 V. A polarização direta de um diodo típico fica dentro do intervalo de 0,3 V a 0,8 V; contudo, a leitura pode variar dependendo da resistência de outras vias entre as pontas de prova.
- Se o bipe for habilitado durante o teste do diodo, o multímetro o emitirá de forma breve para uma junção normal e continuamente para uma junção em curto, abaixo de 0,050 V. Consulte "Alterar a frequência do bipe" na página 120 para desabilitar o bipe.

Inverta as pontas de prova (conforme mostra a Figura 2-23) e meça novamente a tensão que cruza o diodo. Avalie o diodo seguindo estas orientações:

- O diodo será considerado bom se o multímetro exibir **OL** no modo de polarização reversa.
- O diodo será considerado em curto se o multímetro exibir cerca de 0 V tanto no modo de polarização direta quanto reversa, e o multímetro emitirá bipes continuamente.
- O diodo será considerado aberto se o multímetro exibir **OL** tanto no modo de polarização direta quanto reversa.

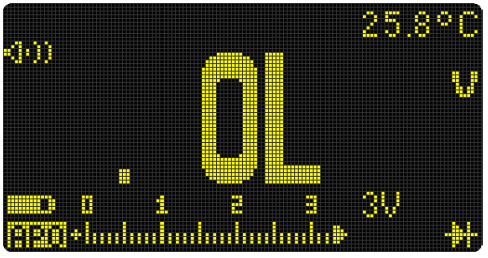


Figura 2-21 Exibição de diodo aberto

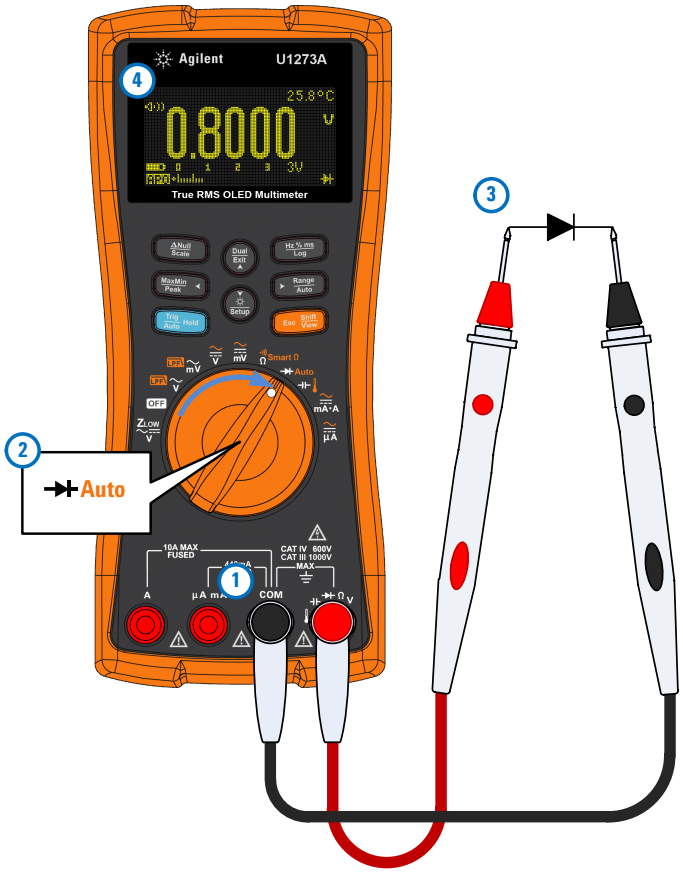


Figura 2-22 Testar diodo de polarização direta

Figura 2-23 Testar diodo de polarização reversa

Usar diodo automático em testes de diodo

Configure o multímetro para testar os diodos, conforme mostrado na Figura 2-22. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-13 Posição da chave rotativa que permite testes automáticos de diodo

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
Auto	Teste de diodo	Teste automático de diodo

OBSERVAÇÃO A função diodo automático ajudará você a testar as direções das polarizações direta e reversa simultaneamente. Não é necessário alterar a direção de medição para identificar o status do diodo.

Tabela 2-14 Limiares de tensão de diodo automático

Tensão direta		Tensão reversa	Status do diodo	
Exibição principal		**Exibição secundária**	**Bom**	**Não é bom**
OL (sobrecarga) ou <0,3 V ou >0,8 V		–OL (sobrecarga) ou >–0,3 V ou <–0,8 V		✘
Dentro de 0,3 V a 0,8 V		–OL (sobrecarga)	✔	
OL		Dentro de –0,3 V a –0,8 V	✔	

OBSERVAÇÃO A condição aberta não será alertada como **OL** (sobrecarga) em ambas as direções se a função diodo automático for utilizada.

A exibição principal mostra o valor de tensão da polarização direta. O valor de tensão da polarização reversa é mostrado na exibição secundária.

- **GOOD** é mostrado brevemente (junto com um bipe simples) na exibição secundária se o diodo estiver em boa condição.

- **NGOOD** é mostrado brevemente (junto com dois bipes) se o diodo estiver fora dos limiares.

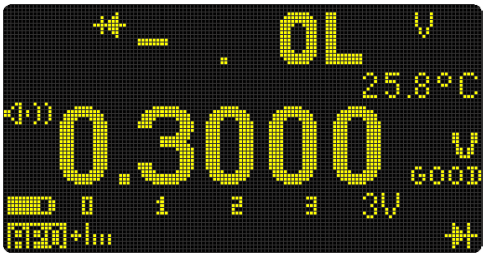


Figura 2-24 Exibição do diodo automático (status BOM - GOOD)

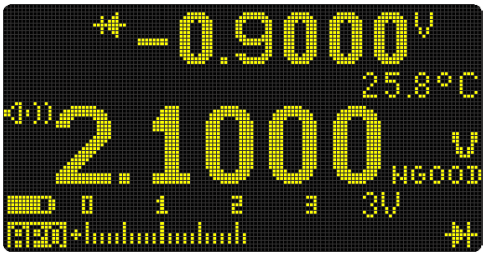


Figura 2-25 Exibição do diodo automático (status NÃO É BOM - NGOOD)

Medir a capacitância

Configure o multímetro para medir a capacitância, conforme mostrado na Figura 2-27. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-15 Posição da chave rotativa que permite medições de capacitância

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
⊣⊢	Medição de capacitância	Medição de temperatura

CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a capacitância. Use a função de tensão CC para confirmar se o capacitor está totalmente descarregado.

OBSERVAÇÃO

- O multímetro mede a capacitância carregando o capacitor com uma corrente conhecida por um determinado período, medindo a tensão resultante e depois calculando a capacitância.
- aparecerá no canto esquerdo inferior da exibição, quando o capacitor estiver sendo carregado, e aparecerá quando estiver sendo descarregado.

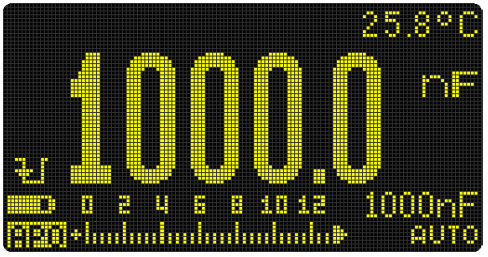


Figura 2-26 Exibição da capacitância

OBSERVAÇÃO

Para melhorar a precisão da medição de capacitores de pequeno valor, pressione Δ Null Scale com os fios de teste abertos para subtrair a capacitância residual do multímetro e dos fios.

OBSERVAÇÃO

Para medir valores de capacitância maiores que 1.000∝F, primeiro descarregue o capacitor e depois selecione uma escala apropriada para a medição. Isso irá acelerar o tempo de medição e garantir que o valor de capacitância correto foi obtido.

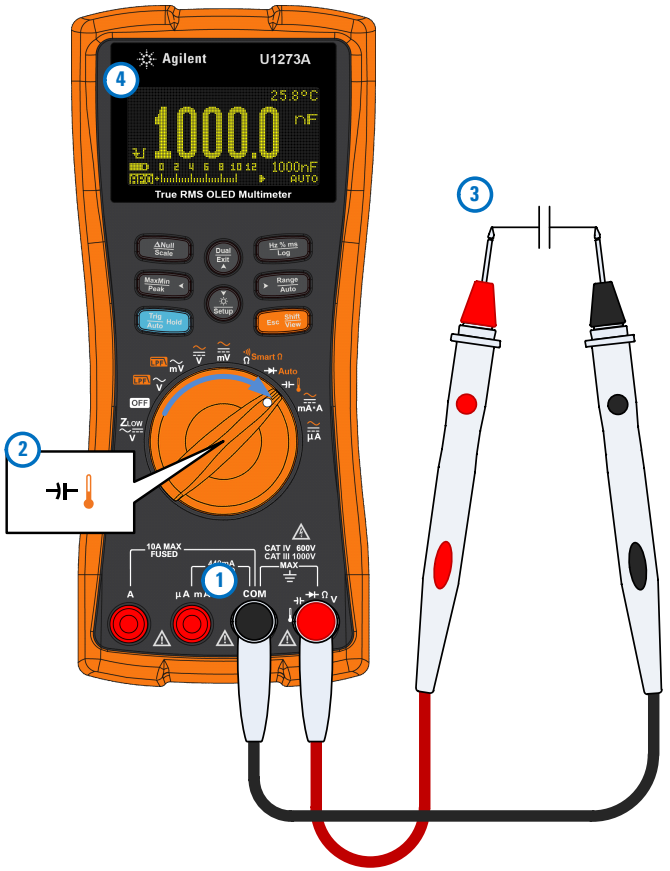


Figura 2-27 Medir a capacitância

Medir a temperatura

AVISO **Não conecte o termopar em circuitos eletricamente ativos. Fazer isso provavelmente causará choques ou incêndios.**

CUIDADO Não dobre os fios do termopar em ângulos agudos. Com o tempo, repetidas dobras podem quebrar as pontas de prova.

O multímetro usa uma ponta de prova de temperatura do tipo K (configuração-padrão) para medir a temperatura. Para medir a temperatura, configure o multímetro conforma mostrado na Figura 2-29.

Tabela 2-16 Posição da chave rotativa que permite medições de temperatura

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
⊣⊢	Medição de capacitância	Medição de temperatura

Aplique as pontas de teste e leia a exibição. A exibição principal normalmente mostra a temperatura ou a mensagem **OL** (termopar aberto). A mensagem do termopar aberto pode ser exibida em razão de uma ponta de prova quebrada (aberta) ou porque nenhuma ponta de prova está instalada nos conectores de entrada do multímetro.

Figura 2-28 Exibição de temperatura

Pressione Range Auto para alterar as unidades de temperatura entre °C ou °F (deve-se primeiro alterar a unidade de temperatura para alternar de °C para °F ou de °F para °C). Consulte "Alterar a unidade de temperatura" na página 117 para mais informações.

CUIDADO

A opção para mudar a unidade de temperatura fica travada em determinadas regiões. Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

OBSERVAÇÃO

- Causar curto-circuito no terminal para o terminal **COM** exibirá a temperatura nos terminais do multímetro.
- Para alterar o tipo de termopar padrão do tipo K para o tipo J, consulte "Alterar o tipo de termopar" na página 116 para obter mais informações.

OBSERVAÇÃO

A ponta de prova termopar do tipo pérola é adequada para a medição de temperaturas entre -40 °C a 204 °C (399 °F) em ambientes compatíveis com PTFE. Não coloque essa ponta de prova do termopar em nenhum líquido. Para obter melhores resultados, use uma ponta de prova de termopar projetada para cada aplicação específica — uma ponta de prova de imersão para líquido ou gel, e uma ponta de prova de ar para medições de ar.

Observe as seguintes técnicas de medição:

- Limpe a superfície a ser medida e certifique-se de que a ponta de prova está tocando a superfície com segurança. Lembre-se de desligar a alimentação aplicada.
- Quando for medir acima da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais alta.
- Quando for medir abaixo da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais baixa.
- Deixe o multímetro no ambiente de operação por pelo menos uma hora quando o multímetro usar um adaptador de transferência sem compensação com ponta de prova térmica em miniatura.

Para fazer medições rápidas, utilize a compensação para visualizar a variação de temperatura do sensor termopar. A compensação é útil na medição imediata da temperatura relativa.

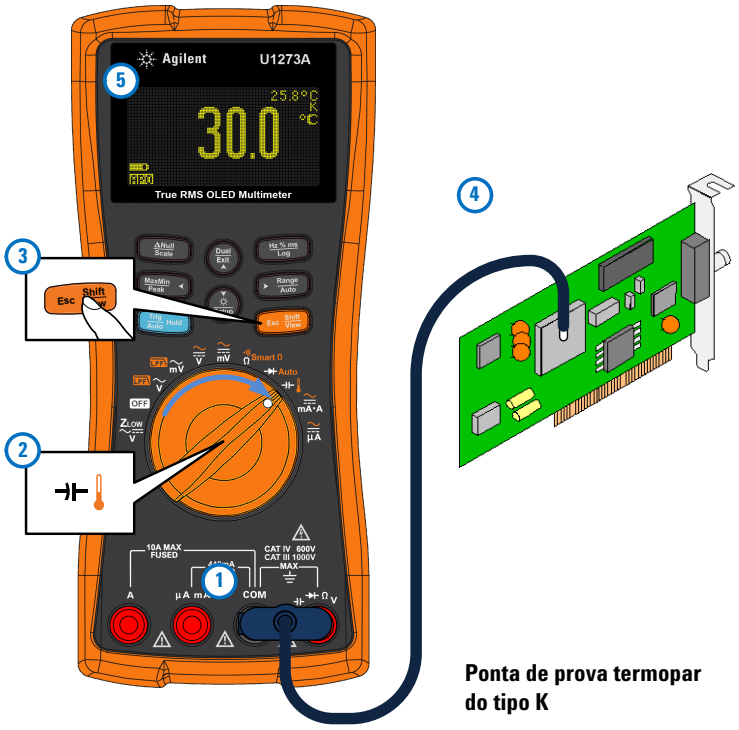


Figura 2-29 Medir a temperatura da superfície

Medição de temperatura sem compensação de ambiente

Se você estiver operando em um ambiente com muita variação, onde a temperatura ambiente não é constante, faça o seguinte:

1. Pressione (Dual Exit) para selecionar a compensação . Assim é possível fazer uma rápida medição da temperatura relativa.
2. Evite o contato entre a ponta de prova do termopar e a superfície a ser medida.
3. Depois que uma leitura constante for obtida, pressione (ΔNull Scale) para definir a leitura como a temperatura relativa de referência.
4. Toque a superfície a ser medida com a ponta de prova do termopar e leia a exibição.

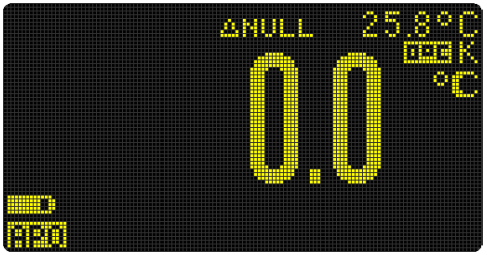


Figura 2-30 Medição de temperatura sem compensação de ambiente

Medir a corrente CA ou CC

Configure o multímetro para medir a corrente CA ou CC como mostrado na Figura 2-32 e na Figura 2-33. Abra o percurso do circuito a ser testado. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

Tabela 2-17 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
≂ ⎓ mA•A	CC A (ou mA)	Alterna entre • CA A (ou mA), • CA+CC A (ou mA) • Escala % 4-20 mA (ou 0-20 mA) ou • CC A (ou mA)
≂ ⎓ µA	CC µA	Alterna entre • CA µA, • CA+CC µA ou • CC µA

AVISO

Nunca tente fazer uma medição de corrente no circuito onde o potencial de circuito aberto em relação ao terra é maior do que 1.000 V. Fazer isso poderá causar danos ao multímetro e possíveis choques elétricos ou lesões.

CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento que está sendo submetido ao teste:

- Verifique os fusíveis do multímetro antes de medir a corrente.
- Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
- Nunca coloque as pontas de prova em paralelo com qualquer circuito ou componente quando os fios estiverem conectados aos terminais de corrente.

OBSERVAÇÃO

- Para medir a corrente, deve-se abrir o circuito em teste e depois colocar o multímetro em série com o circuito.
- Desligue a alimentação do circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão. Insira o fio de teste preto no terminal **COM**. Insira o fio de teste vermelho em uma entrada apropriada para a escala de medição.
  - Se estiver usando o terminal **A**, coloque a chave rotativa na posição $\widetilde{\overline{\underline{\text{mA}}}}$.
  - Se estiver usando o teminal **µA mA**, coloque a chave rotativa na posição $\widetilde{\overline{\underline{\mu\text{A}}}}$ para correntes abaixo de 5000 µA (5mA) ou $\widetilde{\overline{\underline{\text{mA}}}}$ para correntes acima de 5000 µA.
- Press Esc Shift View para alternar entre a medição de corrente CC, medição de corrente CA, medição de corrente CA+CC ou medição de corrente de escala %.
- Inverter os fios produzirá uma leitura negativa, porém não causará danos ao multímetro.

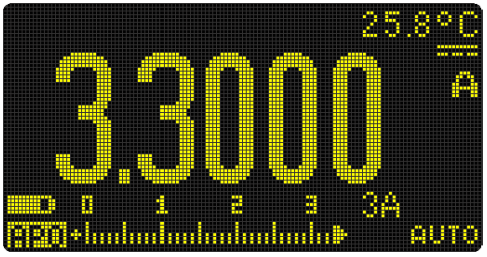


Figura 2-31 Exibição de corrente CC

CUIDADO

- Para evitar que o fusível de 440 mA do multímetro queime, utilize o terminal **µA mA** somente se você tiver certeza de que a corrente é menor do que 400 mA. Consulte Figura 2-34 para saber mais sobre seleção de funções e conexões de fios de teste. Consulte a seção "Aviso de entrada" para mais informações sobre alertas que o multímetro usa quando os fios não são usados corretamente em medições de corrente.
- Colocar as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado quando um fio está conectado ao terminal de corrente poderá danificar o circuito sendo testado e queimar o fusível do multímetro. Isso acontece porque a resistência nos terminais de corrente do multímetro é muito baixa, resultando em curto-circuito.

CUIDADO

- Para medir sinais de corrente CA com compensação CC, consulte "Usar a função Filtro em medições de CC" na página 42.
- Ao medir a corrente CC de um sinal misto no modo de medição de CC, certifique-se de que o Filtro esteja habilitado (consulte "Habilitar o filtro" na página 130).

OBSERVAÇÃO

- Pressione Dual Exit para alternar entre combinações disponíveis entre duas exibições. Veja Apêndice B, “Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual,” começando na página 157 para saber mais.
- Pressione Hz % ms Log para medir a frequência da fonte de tensão CA ou CC. Veja "Medir frequência" na página 81 para saber mais.

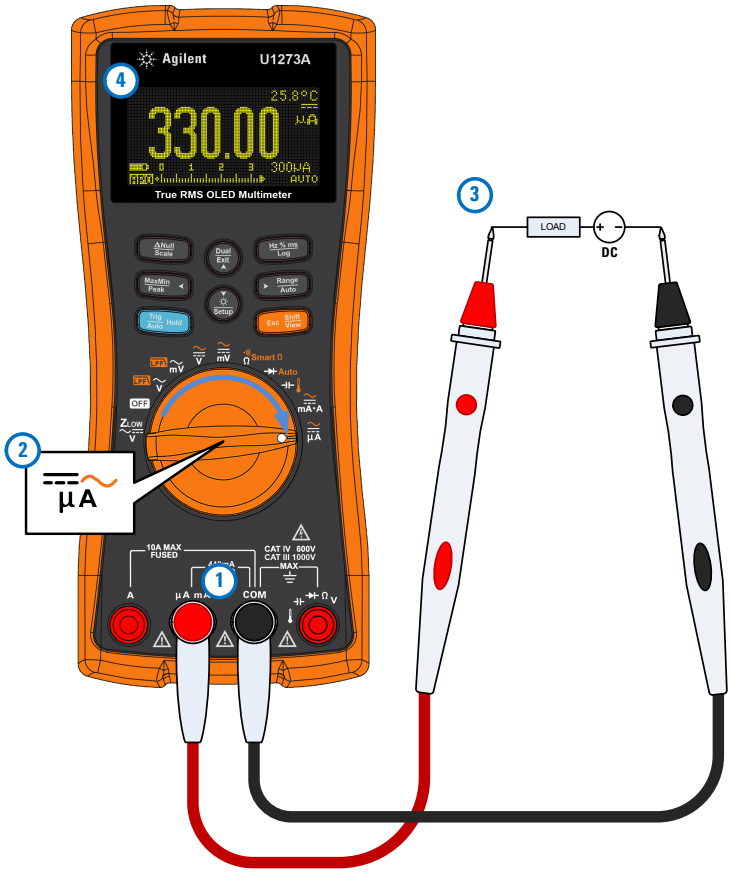


Figura 2-32 Medição de corrente CC

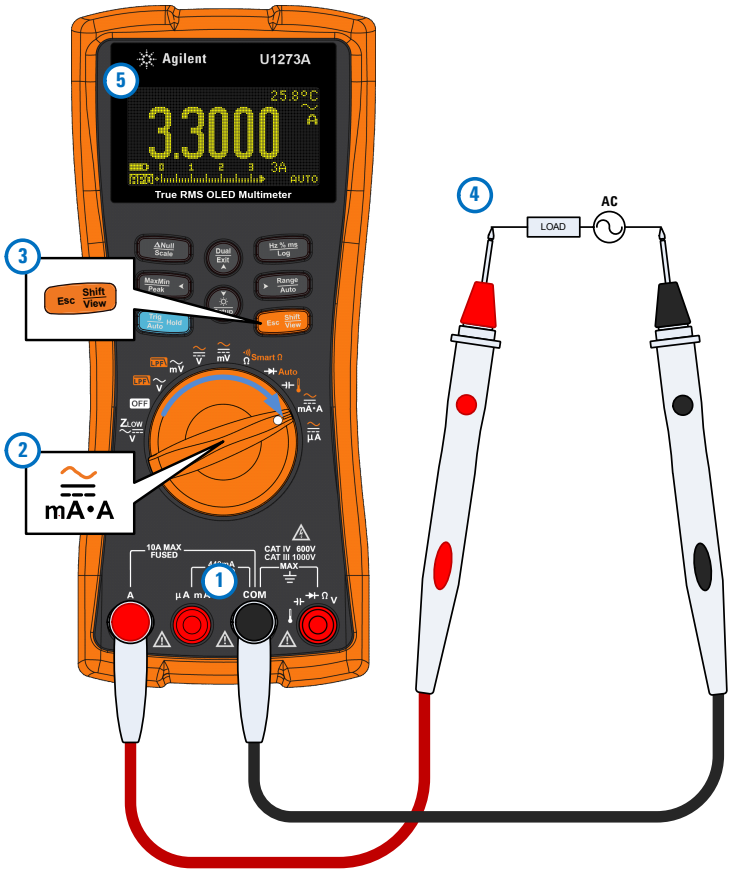


Figura 2-33 Medição de corrente CC

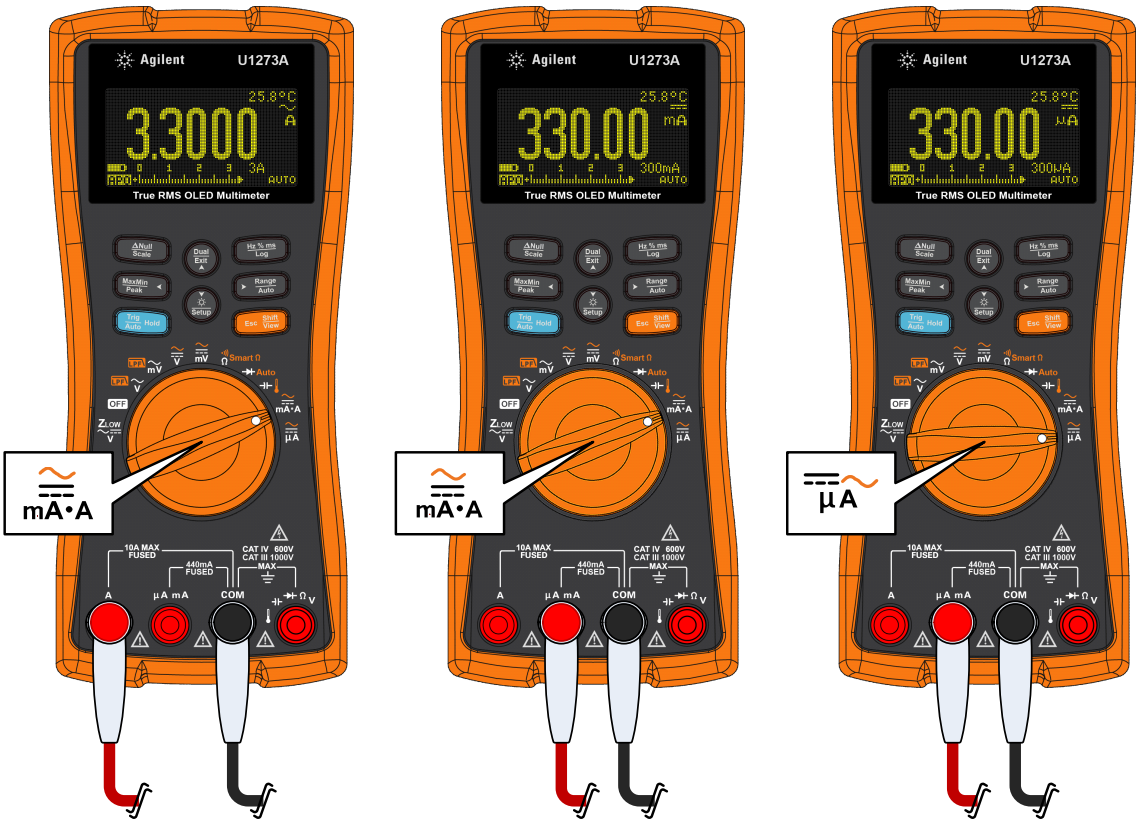


Figura 2-34 Configuração da medição de corrente

Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA

Para exibir a medição de corrente em escala %, coloque a chave rotativa do multímetro na posição mA•A e configure o instrumento de forma que meça a corrente CC seguindo as etapas listadas na seção "Medir a corrente CA ou CC".

Tabela 2-18 Posições da chave rotativa que permitem medições de corrente

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
mA•A	CC A (ou mA)	Alterna entre • CA A (ou mA), • CA+CC A (ou mA) • Escala % 4-20 mA (ou 0-20 mA) ou • CC A (ou mA)

OBSERVAÇÃO

- A saída em loop de corrente de 4-20 mA de um transmissor é um tipo de sinal elétrico usado em diversos circuitos para fornecer um sinal de medição robusto proporcional à pressão, temperatura ou fluxo aplicados ao controle de processo. O sinal é um loop de corrente em que 4 mA representa o sinal em zero por cento e 20 mA representa o sinal em 100 por cento.
- A escala % 4–20 mA ou 0–20 mA neste multímetro é calculada usando-se a respectiva medição CC mA. O multímetro automaticamente fornecerá a melhor resolução para a medição selecionada. Duas escalas estão disponíveis para a escala %, conforme mostrado na Tabela 2-19.

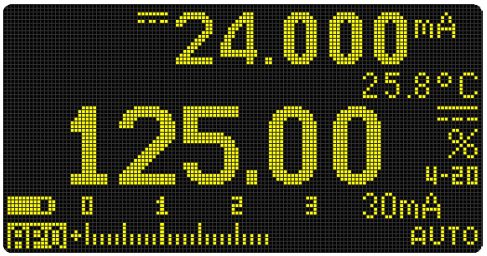


Figura 2-35 Exibição da escala % 4-20 mA

O gráfico de barras analógico mostra o valor de medição da corrente. (No exemplo acima, 24 mA é representado como 125% na escala % 4-20 mA.)

Tabela 2-19 Intervalo de medição da escala %

Escala % 4-20 mA ou 0-20 mA	Escala de medição CC mA
999,99%	30 mA ou 300 mA[1]
9.999,9%	

[1] Aplica-se à seleção de escala manual ou automática.

É possível alterar o intervalo da escala % (4-20 mA ou 0-20 mA) acessando a configuração do multímetro. Consulte "Alterar o intervalo da escala %" na página 118 para mais informações.

Utilize a escala % com um transmissor de pressão, um posicionador de válvulas ou outros acionadores de saída para medir pressão, temperatura, fluxo, pH ou outras variáveis de processo.

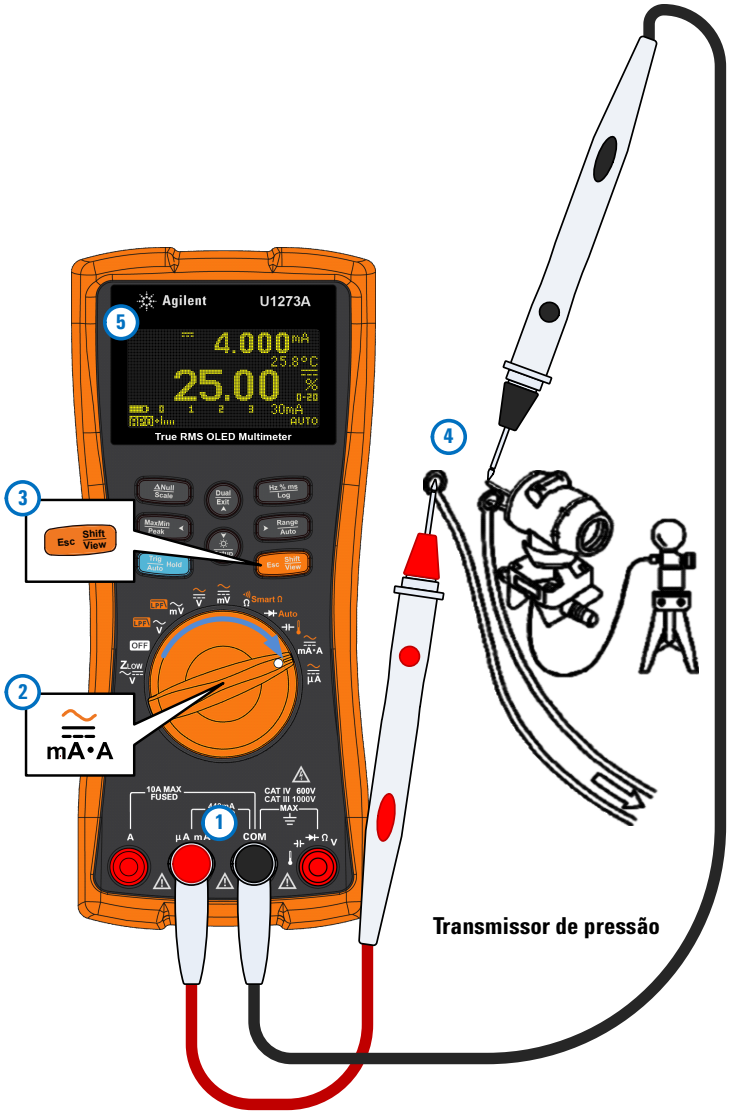


Figura 2-36 Medir a corrente CC usando a escala % 0–20 mA

Medir frequência

AVISO

Nunca meça a frequência de locais onde o nível de tensão ou corrente excede a escala especificada. Defina manualmente a escala de tensão e corrente se quiser medir frequências abaixo de 20 Hz.

O multímetro permite o monitoramento simultâneo de tensão e corrente em tempo real com medições de frequência, ciclo de serviço ou largura de pulso. A Tabela 2-20 destaca as funções que permitem medições de frequência no multímetro.

Tabela 2-20 Posições da chave rotativa que permitem medições de frequência

Legenda	Função-padrão	Função quando Esc Shift View é pressionada
LPF ~ V	CA V	CA V com LPF
LPF ~ mV	CA mV	CA mV com LPF
≂ V	CC V	Alterna entre • CA V, • CA+CC V ou • CC V
≂ mV	CC mV	Alterna entre • CA mV, • CA+CC mV ou • CC mV
≂ mA•A	CC A (ou mA)	Alterna entre • CA A (ou mA), • CA+CC A (ou mA) • Escala % 4-20 mA (ou 0-20 mA) ou • CC A (ou mA)
≂ µA	CC µA	Alterna entre • CA µA, • CA+CC µA ou • CC µA

OBSERVAÇÃO

- A medição de frequência de um sinal ajuda a detectar a presença de correntes harmônicas em condutores neutros e determina se essas correntes neutras são o resultado de fases desbalanceadas ou de cargas não lineares.
- A frequência é o número de ciclos que um sinal completa a cada segundo. A frequência é definida como o inverso do período. O período é definido como o tempo entre os cruzamentos do limiar intermediário de duas transições consecutivas, semelhantes em polaridade, conforme mostrado na Figura 2-37.
- O multímetro mede a frequência de um sinal de corrente ou tensão contando o número de vezes que o sinal cruza o nível do limiar dentro de um período de tempo específico.

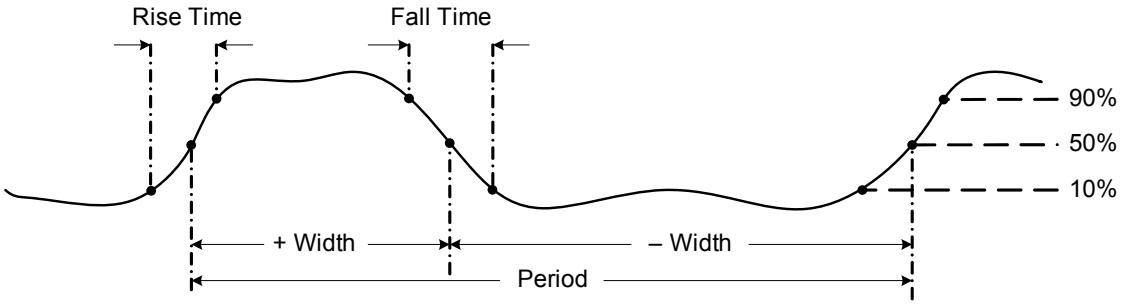


Figura 2-37 Medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço

Pressionar Range Auto controla a escala de entrada da função principal (tensão ou ampere) e não a escala de frequência.

1 Para medir a frequência, gire a chave rotativa para uma das funções principais, permitindo medições de frequência em destaque na Tabela 2-20.

OBSERVAÇÃO

Para obter os melhores resultados de medição de frequência, utilize o percurso de medição CA.

2 Pressione Hz % ms Log. Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

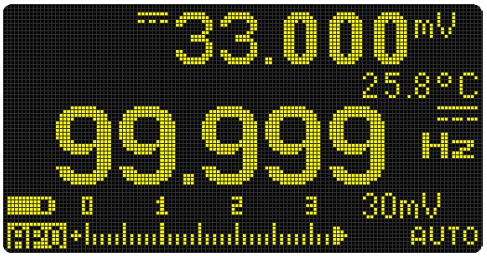


Figura 2-38 Exibição de frequência

A frequência do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica frequência, mas sim o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

OBSERVAÇÃO

Observe as seguintes técnicas de medição:

- Se uma leitura mostrar 0 Hz ou for instável, o sinal de entrada pode estar abaixo ou próximo do nível de disparo. Normalmente, é possível corrigir esses problemas selecionando manualmente um escala de entrada mais baixa, o que aumenta a sensibilidade do multímetro.
- Se uma leitura parece ser um múltiplo do que você espera, o sinal de entrada pode estar distorcido. A distorção pode causar disparos múltiplos do contador de frequência. Selecionar uma escala de tensão mais alta pode resolver esse problema, diminuindo a sensibilidade do multímetro. Em geral, a frequência mais baixa exibida é a correta.

Pressione Hz % ms Log para alternar entre as medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço.

Pressione Dual Exit por mais de 1 segundo para sair da função de medição da frequência.

Medir a largura de pulso

OBSERVAÇÃO

A função de largura de pulso mede a quantidade de tempo que um sinal permanece alto ou baixo, conforme mostrado na Figura 2-37. É o tempo do limiar intermediário da transição positiva até o limiar intermediário da próxima transição negativa. A forma de onda medida deve ser periódica; seu padrão deve se repetir em intervalos de tempo iguais.

1. Para medir a largura de pulso, posicione a chave rotativa em uma das funções, permitindo medições de frequência conforme mostrado na Tabela 2-20.
2. Pressione Hz % ms Log até que as medições sejam mostradas em milissegundos (**ms**). Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

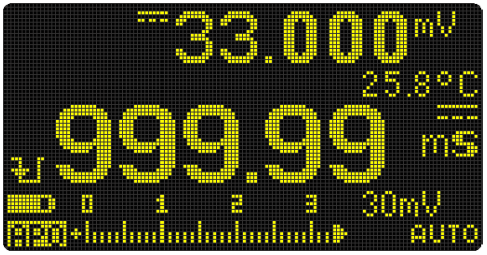


Figura 2-39 Exibição da largura de pulso

A largura de pulso do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica o ciclo de serviço, mas sim o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

A polaridade da largura de pulso é exibida à esquerda do valor do ciclo de serviço. ⊓ indica uma largura de pulso positiva e ⊔ indica uma largura de pulso negativa. Para alterar a polaridade que está sendo medida, pressione Dual Exit.

Pressione Hz % ms Log para alternar entre as medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço.

Pressione (Dual Exit) por mais de 1 segundo para sair da função de medição da largura de pulso.

Medir o ciclo de serviço

OBSERVAÇÃO

O ciclo de serviço (ou fator de serviço) de um trem de pulsos repetitivos é a proporção da largura de pulso positiva ou negativa em relação ao período expresso em porcentagem, conforme mostra a Figura 2-37.

A função do ciclo de serviço é otimizada para medir o tempo de atividade ou inatividade dos sinais lógicos e de comutação. Sistemas como os de injeção eletrônica de combustível e fontes de alimentação de comutação são controlados por pulsos de largura que variam, o que pode ser verificado pela medição do ciclo de serviço.

1 Para medir o ciclo de serviço, posicione a chave rotativa em uma das funções, permitindo medições de frequência conforme mostrado na Tabela 2-20.

2 Pressione (Hz % ms Log) até que as medições sejam mostradas em porcentagem (**%**). Aplique as pontas de teste e leia a exibição.

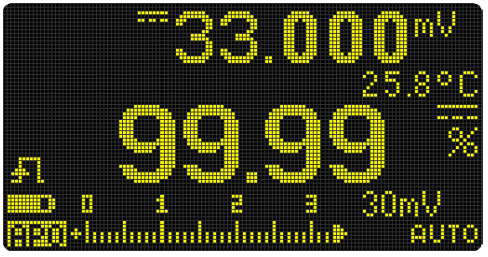


Figura 2-40 Exibição de ciclo de serviço

A porcentagem do ciclo de serviço do sinal de entrada é mostrada na exibição principal. O valor de tensão ou de ampere do sinal é mostrado na exibição secundária. O gráfico de barras não indica o ciclo de serviço, mas sim o valor de tensão ou ampere do sinal de entrada.

A polaridade do pulso é exibida à esquerda do valor do ciclo de serviço. indica pulso positivo e indica pulso negativo. Para alterar a polaridade que está sendo medida, pressione Dual Exit.

Pressione Hz % mS Log para alternar entre as medições de frequência, largura de pulso e ciclo de serviço.

Pressione Dual Exit por mais de um segundo para sair da função de medição do ciclo de serviço.

3
Recursos do multímetro

Realizar medições relativas (nulas) 88
Fazer transferências de escala 90
Captar valores máximos e mínimos (MáxMín) 92
Captar valores de pico 94
Congelar a exibição (TrigHold a AutoHold) 96
Gravar dados de medição (Data Logging) 97
  Executar registros manuais (HAND) 98
  Executar registros de intervalo (AUTO) 98
  Executar registros de evento (TRIG) 100
Visualizar os dados previamente gravados (View) 102
  Limpar as memórias do registro 103

As seções a seguir descrevem os recursos adicionais disponíveis no multímetro.

Realizar medições relativas (nulas)

Em medições nulas, também chamadas de relativas, cada leitura é a diferença entre um valor nulo armazenado (selecionado ou medido) e o sinal de entrada.

Uma aplicação possível é aumentar a precisão da medição de resistência anulando a resistência do fio de teste. Anular os fios é particularmente importante antes de medições de capacitância.

OBSERVAÇÃO A função Nulo pode ser configurada tanto para escala automática quanto manual, mas não na ocorrência de uma sobrecarga.

1 Para ativar o modo relativo, pressione a tecla [Δ Null Scale]. O valor de medição, no momento em que Null (ΔNULL) está habilitado, é armazenado como o valor de referência.

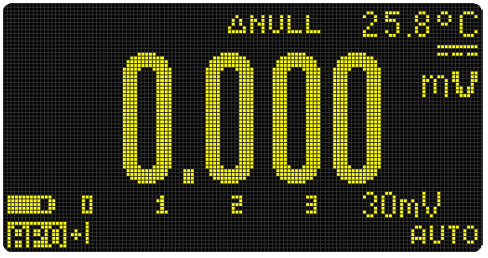


Figura 3-1 Exibição da função Null (nulo)

2 Pressione [Δ Null Scale] novamente para ver o valor de referência armazenado (ΔBASE). O visor irá retornar ao normal após três segundos.

3 Para desabilitar a função Nulo, pressione [Δ Null Scale] enquanto o valor de referência armazenado está sendo exibido (etapa 2).

Para qualquer função de medição, é possível medir e armazenar diretamente o valor nulo ao pressionar [Δ Null Scale] com os fios de teste abertos (anula a capacitância do fio de teste), em curto (anula a resistência do fio de teste) ou ao longo do circuito de valor nulo desejado.

OBSERVAÇÃO

- Na medição de resistência, a leitura do multímetro será um valor diferente de zero mesmo que os dois fios de teste estejam em contato direto, por causa da resistência deles. Use a função Null (nulo) para ajustar a exibição para zero.
- Nas medições de tensão CC, o efeito térmico influenciará a precisão das medições. Coloque os fios de teste em curto e pressione Δ Null Scale quando o valor exibido se estabilizar para zerar a exibição.

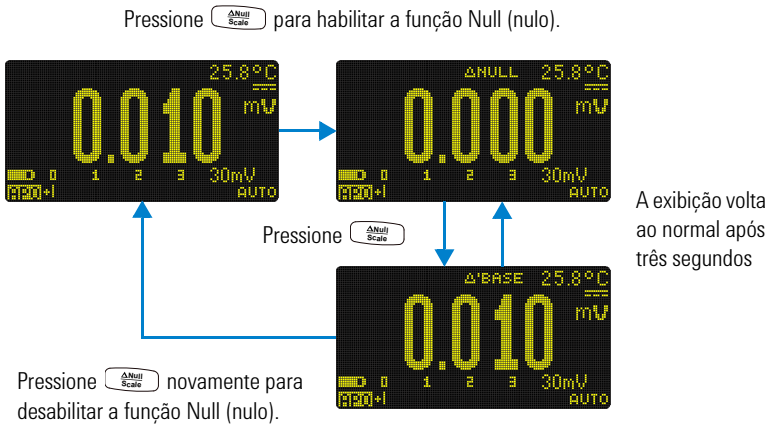


Figura 3-2 Operação nula

Fazer transferências de escala

A operação Escala simula um transdutor ajudando na conversão proporcional das leituras medidas na proporção especificada e na exibição da unidade. Use a função Scale (escala) para transferir leituras de tensão para leituras proporcionais ao usar pontas de prova de corrente conectável ou pontas de prova de alta tensão. As conversões de escala disponíveis são mostradas na tabela abaixo.

Tabela 3-1 Conversões de escala disponíveis

Conversão de escala		Multiplicador[1]	Unidade	Unidades relacionadas
1 kV/V[2]	1.000 V/V	1.000,0	V	V, kV
1 A/mV	1.000 A/V	1.000,0	A	A, kA
1 A/10 mV	100 A/V	100,0	A	A, kA
1 A/100 mV	10 A/V	10,0	A	mA, A, kA

[1] A fórmula de transferência utilizada é: Exibição = multiplicador × medição

[2] O valor e a unidade podem ser ajustados nas configurações do multímetro. Consulte "Alterar a unidade e o valor de conversão da escala do usuário" na página 127 para mais informações.

1. Mantenha a tecla Δ Null / Scale pressionada por mais de um segundo para habilitar a operação Scale (escala).
2. A proporção e a unidade salvas mais recentemente (padrão: 1 kV/V, ×1000,0) serão mostradas nas exibições principal e secundária. Pressione Δ Null / Scale enquanto o símbolo **SCALE** estiver piscando para alternar entre as exibições de proporção e unidade disponíveis.
3. Pressione Hz % ms / Log enquanto o símbolo **SCALE** estiver piscando para salvar a proporção e a unidade selecionadas e iniciar a conversão. A proporção e a unidade selecionadas serão usadas como a proporção e a unidade padrão na próxima vez que Scale (escala) for habilitada.
4. Ou enquanto o símbolo **SCALE** estiver piscando, se nenhuma atividade for detectada após 3 segundos, a conversão será iniciada (com a proporção e a unidade especificadas e mostradas na exibição principal).
5. Mantenha a tecla Δ Null / Scale pressionada por mais de um segundo para cancelar a operação Scale (escala).

OBSERVAÇÃO A tecla Hz % ms Log é desabilitada durante operações Scale (escala). Pressione Dual Ext A para medir a frequência da fonte de tensão e corrente durante as operações Scale (escala).

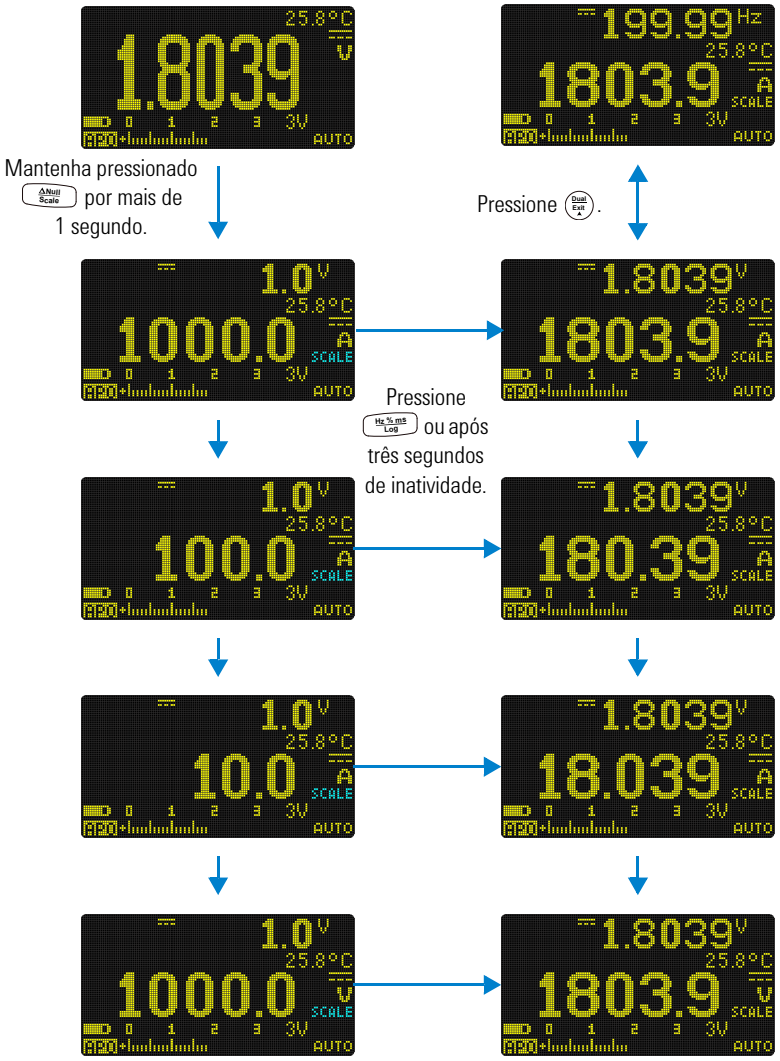

Mantenha pressionado Null Scale por mais de 1 segundo.
Pressione Dual Ext A.
Pressione Hz % ms Log ou após três segundos de inatividade.

Figura 3-3 Operação Scale (escala)

Captar valores máximos e mínimos (MáxMín)

A operação MáxMín armazena os valores de entrada máximos, mínimos e médios durante uma série de medições.

Quando a entrada fica abaixo do valor mínimo gravado ou acima do valor máximo gravado, o multímetro emite um bipe e grava o novo valor. O tempo transcorrido desde o início da sessão de gravação é armazenado e mostrado na exibição ao mesmo tempo. O multímetro também calcula uma média de todas as leituras tomadas desde que o modo MáxMín foi ativado.

No mostrador do multímetro, você pode ver estes dados estatísticos para qualquer conjunto de leituras:

- **REC MAX**: maior leitura desde que a função MaxMin foi habilitada
- **REC MIN**: menor leitura desde que a função MaxMin foi habilitada
- **REC AVG**: média de todas as leituras desde que a função MaxMin foi habilitada
- **REC NOW**: leitura atual (valor do sinal de entrada real)

1 Pressione MaxMin Peak para habilitar a operação MaxMin.

2 Pressione MaxMin Peak novamente para alternar entre os valores de entrada **MAX**, **MIN**, **AVG** ou **NOW** (atual).

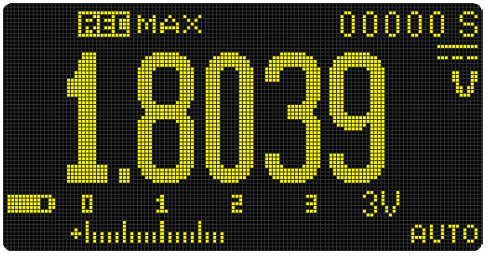


Figura 3-4 Exibição de MaxMin

3 O tempo transcorrido é mostrado na exibição secundária. Pressione (Dual Exit) para reiniciar a sessão de gravação.

OBSERVAÇÃO

- Alterar a escala manualmente também reiniciará a sessão de gravação.
- Também é possível usar a função MaxMin durante medições de frequência (consulte "Medir frequência" na página 81). Se a frequência medida mostrada não estiver refletida com precisão, pressione (Dual Exit) novamente para reiniciar a sessão de gravação.
- Se uma sobrecarga for gravada, a função de cálculo da média será interrompida. **OL** é mostrado em lugar do valor médio.
- A função APO (desligamento automático) é desativada quando MaxMin é habilitada.
- O tempo de gravação máximo é 99999 segundos (1 dia, três horas, 46 minutos, 39 segundos). **OL** é mostrado se a gravação exceder o tempo máximo.

4 Pressione (Dual Exit) ou (MaxMin Peak) por mais de um segundo para desativar a função MaxMin.

Esse modo é útil para captar leituras intermitentes, gravar leituras mínimas e máximas de forma não assistida ou gravar leituras enquanto a operação do equipamento não o obriga a observar o mostrador do multímetro.

O valor médio verdadeiro exibido é a média aritmética de todas as leituras tomadas desde o início da gravação. A leitura média é útil para suavizar entradas instáveis, calcular o consumo de energia ou estimar a porcentagem de tempo que um circuito está ativo.

Captar valores de pico

Essa função permite a medição da tensão de pico para análise de componentes como transformadores de distribuição de energia e capacitores com correção do fator de potência.

1. Para ativar o modo de pico, pressione a tecla MaxMin Peak por mais de um segundo.
2. Pressione MaxMin Peak novamente para exibir os valores de pico máximo (**P-HOLD+**) ou mínimo (**P-HOLD–**) junto com seus respectivos carimbos de horário.

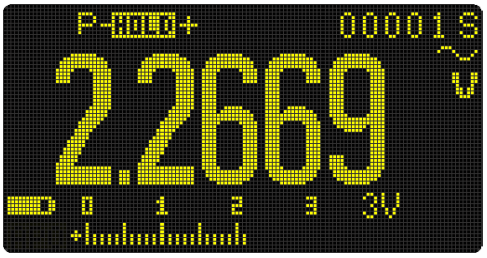


Figura 3-5 Exibição de pico

3. Se **OL** (sobrecarga) for exibido, pressione a tecla Range Auto para alterar a escala de medição. Esta ação também reiniciará a sessão de gravação.
4. Pressione Dual Exit para reiniciar a sessão de gravação sem alterar a escala de medição.
5. Pressione Dual Exit ou MaxMin Peak por mais de um segundo para desativar a função Peak (pico).

Quando o valor de pico do sinal de entrada fica abaixo do valor mínimo gravado ou acima do valor máximo gravado, o multímetro emite um bipe e grava o novo valor.
Ao mesmo tempo, o tempo transcorrido desde o início da sessão de gravação do pico é armazenado como o carimbo de horário do valor gravado.

OBSERVAÇÃO A função APO (desligamento automático) é desativada quando Peak (pico) é habilitado.

Para calcular o fator de crista:

O fator de crista é a medida da distorção do sinal e é calculado como um valor de pico do sinal sobre seu valor RMS. Esta é uma medição importante ao considerar os problemas de qualidade de energia. No exemplo de medição mostrado abaixo (Figura 3-6), o fator de crista é calculado como:

$$Crest\ factor = \frac{Peak\ value}{True\ RMS\ value} = \frac{2.2669\ V}{1.6032\ V} = 1.414$$

Figura 3-6 Operação do modo Peak (pico)

Congelar a exibição (TrigHold a AutoHold)

Operação TrigHold

Para congelar a exibição de qualquer função, pressione a tecla Trig Auto Hold.

Operação AutoHold

Pressionar Trig Auto Hold por mais de um segundo ativa AutoHold (retenção automática), caso o multímetro não esteja nos modos de gravação MaxMin, Peak (pico) ou Data Logging (registro de dados).

A operação AutoHold (retenção automática) monitora o sinal de entrada e atualiza a exibição e, caso esteja ativado, emite um bipe, sempre que uma nova medição estável é detectada. Uma medição estável é aquela que não varia mais do que a contagem de variação ajustável (limiar da retenção automática) selecionada por, no mínimo, um segundo (padrão de 500 contagens). Condições de fios abertos não estão inclusas na atualização.

Para alterar o limiar da contagem de AutoHold (retenção automática), consulte "Alterar a contagem de variação" na página 113 para obter mais informações.

OBSERVAÇÃO Se o valor da leitura não for capaz de alcançar um estado estável (ao exceder a variação da predefinição), o valor da leitura não será atualizado.

Gravar dados de medição (Data Logging)

A função Data Logging (registro de dados) oferece a conveniência da gravação de dados de testes para análise futura. Como os dados são armazenados na memória não volátil, eles permanecem salvos quando o multímetro é desligado (OFF) ou quando a pilha é trocada.

O recurso Data Logging (registro de dados) coleta informações de medições durante o tempo especificado pelo usuário. Existem três opções de registro de dados que podem ser usados para captar dados de medições: manual (**HAND**), intervalo (**AUTO**) ou evento (**TRIG**).

- O registro manual armazena um exemplo do sinal medido toda vez que Hz % ms Log for pressionada. Consulte a página 98.
- Um registro de intervalo armazena uma gravação do sinal medido em um intervalo especificado pelo usuário. Consulte a página 98.
- Um registro de evento armazena uma gravação do sinal medido todas as vezes que uma condição de disparo for satisfeita. Consulte a página 100.

Tabela 3-2 Capacidade máxima do registro de dados

Opção do registro de dados	Capacidade máxima de salvamento
Manual (**HAND**)	100
Intervalo (**AUTO**)	10.000
Evento (**TRIG**)	*Compartilha a mesma memória com registro de intervalo*

Antes de iniciar a sessão de gravação, configure o multímetro para as medições a serem gravadas.

Para alterar a opção de registro de dados, consulte "Alterar a opção de gravação" na página 113 para obter mais informações.

Executar registros manuais (HAND)

Verifique se **HAND** está selecionado como a opção de registro de dados na configuração do multímetro.

1 Pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para armazenar o valor do sinal de entrada atual.

LOG e o número de entrada do registro são exibidos à direita do mostrador. O mostrador retornará ao normal após um breve período de tempo (cerca de um segundo).

Figura 3-7 Exibição do registro manual

2 Repita a etapa 1 para salvar o próximo valor do sinal de entrada.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro manual é 100 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, **H : FULL** será mostrado assim que Hz % ms Log for pressionada.

Consulte a seção "Visualizar os dados previamente gravados (View)" posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

Executar registros de intervalo (AUTO)

Verifique se **AUTO** está selecionado como a opção de registro de dados na configuração do multímetro.

A duração-padrão do intervalo de gravação é de um segundo. Para alterar a duração do intervalo de gravação, consulte "Alterar a duração do intervalo de amostragem" na página 114 para obter mais informações.

A duração definida nas configurações do multímetro deteminarão o tempo de duração de cada intervalo de gravação. O valor do sinal de entrada no final de cada intervalo será gravado e salvo na memória do multímetro.

Iniciar o modo de registro de intervalo

1 Pressione Hz % ms / Log por mais de um segundo para iniciar o modo de registro de intervalo.

LOGF e o número de entrada do registro são exibidos à direita do mostrador. As leituras subsequentes são automaticamente registradas na memória do multímetro, no intervalo especificado no menu de configuração.

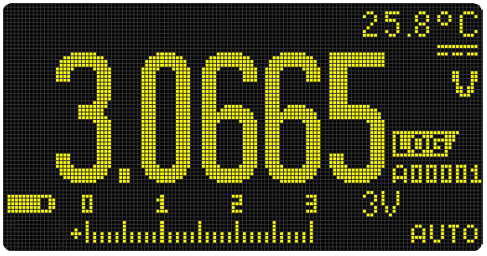


Figura 3-8 Exibição do registro de intervalo

2 Pressione Hz % ms / Log por mais de um segundo para sair do modo de registro de intervalo.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de intervalo é 10.000 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, **A : FULL** será mostrado assim que Hz % ms / Log for pressionada.

Os registros de intervalo e evento compartilham o mesmo buffer de memória. O aumento do uso de entradas de registro de intervalo levará à diminuição das entradas máximas do registro de evento e vice-versa.

Consulte a seção "Visualizar os dados previamente gravados (View)" posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

OBSERVAÇÃO Quando a sessão de gravação do registro de intervalo estiver sendo executada, todas as outras operações do teclado serão desabilitadas; exceto Hz % ms Log, que, quando pressionada por mais de um segundo, interromperá a sessão de gravação e sairá dela. Além disso, o APO (desligamento automático) será desabilitado durante a sessão de gravação.

Executar registros de evento (TRIG)

Verifique se **TRIG** está selecionado como a opção de registro de dados na configuração do multímetro.

Os registros de evento são utilizados somente com os modos a seguir:

- TrigHold e AutoHold (página 96)
- Gravação MaxMin (página 92)
- Gravação Peak (pico) (página 94)

As gravações de eventos são disparadas pelo sinal medido satisfazendo uma condição de disparo definida pela função de medição usada nos modos a seguir:

Tabela 3-3 Condições de disparo do registro de evento

Modos	Condição de disparo
	O valor do sinal de entrada é gravado:
TrigHold	Toda vez que Trig Auto Hold é pressionada.
AutoHold	Quando o sinal de entrada varia mais do que a contagem de variação.
MaxMin	Quando um novo valor máximo (ou mínimo) é gravado. As leituras médias e atuais não são gravadas no registro de evento.
Peak	Quando um novo valor de pico (máximo ou mínimo) é gravado.

Iniciar o modo de registro de evento

1 Selecione um dos quatro modos relacionados na Tabela 3-3.

2 Pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para iniciar o modo de registro de evento.

LOGF e o número de entrada do registro são exibidos à direita do mostrador. Leituras subsequentes são gravadas automaticamente na memóra do multímetro toda vez que a condição de disparo especificada na Tabela 3-3 for satisfeita.

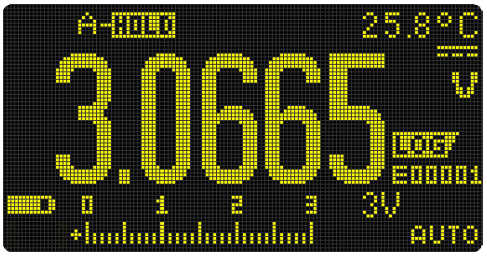


Figura 3-9 Exibição do registro de evento

3 Pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para sair do modo de registro de evento.

O número máximo de leituras que podem ser armazenadas para o registro de evento é 10.000 entradas. Quando todas as entradas forem ocupadas, **E : FULL** será mostrado assim que Hz % ms Log for pressionada.

Os registros de evento e intervalo compartilham o mesmo buffer de memória. O aumento do uso de entradas de registro de evento levará à diminuição das entradas máximas do registro de intervalo e vice-versa.

Consulte a seção "Visualizar os dados previamente gravados (View)" posteriormente neste manual para ver ou apagar as entradas gravadas.

OBSERVAÇÃO O APO (desligamento automático) é desabilitado durante a sessão de gravação.

Visualizar os dados previamente gravados (View)

Para ver os dados armazenados na memória do multímetro, deve-se pressionar a tecla Esc Shift View.

1 Pressione Esc Shift View por mais de um segundo para entrar no modo de visualização (View) do multímetro. Pressione Esc Shift View novamente para alternar entre os registros manual (**H**), de intervalo (**A**) ou evento (**E**) previamente armazenados.

Figura 3-10 Exibição da visualização

Se nada tiver sido gravado, **H : Void**, **A : Void** ou **E : Void** será exibido.

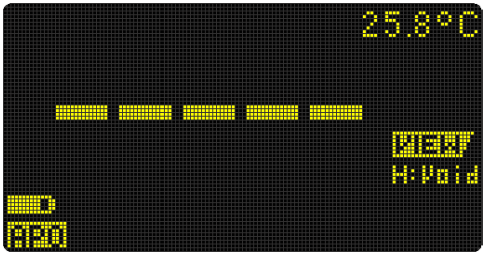


Figura 3-11 Exibição de visualização vazia

2 Selecione a categoria de gravação desejada para ver suas entradas.

   i Pressione MaxMin Peak para ir para a primeira entrada armazenada.

   ii Pressione Range Auto para ir para a última entrada armazenada.

   iii Pressione Dual Exit para visualizar a próxima entrada armazenada. O número do índice aumenta de um em um.

   iv Pressione Setup para visualizar a entrada anterior armazenada. O número do índice diminui de um em um.

   v Pressione Hz % ms Log por mais de um segundo para apagar todas as entradas do tipo de registro selecionado.

3 Pressione Esc Shift View por mais de um segundo para sair do modo View (visualizar).

Limpar as memórias do registro

Está disponível a opção de limpeza das memórias de registro do multímetro. Essa operação apaga completamente os registros da memória do multímetro. Os dados armazenados na memória do multímetro não poderão ser recuperados de forma alguma após a operação de limpeza dos dados.

Antes de limpar as memórias de registro, certifique-se de que todas as entradas manuais (**H**), de intervalo (**A**) ou de evento (**E**) tenham sido apagadas (consulte etapa v).

Quando todas as entradas forem apagadas, (**H : Void**, **A : Void**, and **E : Void**), mantenha a tecla Δ Null Scale pressionada por mais de um segundo.

CUIDADO

A operação de limpeza de dados pode levar até 30 segundos para ser concluída. Não pressione nenhuma tecla nem gire a chave rotativa até que a operação de limpeza de dados seja concluída.

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

4
Opções de configuração do multímetro

Usar o menu de configuração 106
Editar valores numéricos 107
Resumo do menu de configuração 108
Itens do menu de configuração 113

As seções a seguir descrevem como alterar os recursos predefinidos no multímetro.

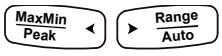
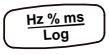
Usar o menu de configuração

O menu de configuração do multímetro permite que você altere diversos recursos predefinidos não voláteis. Modificar essas configurações afeta o funcionamento geral de várias funções do seu instrumento. Selecione uma configuração que será editada para realizar uma das seguintes ações:

- Alternar entre dois valores, como ligado e desligado.
- Alternar entre múltiplos valores de uma lista predefinida.
- Diminuir ou aumentar um valor numérico dentro de um intervalo fixo.

O conteúdo do menu de configuração está resumido na Tabela 4-2 na página 108.

Tabela 4-1 Funções das teclas no menu de configuração

Legenda	Descrição
	Pressione Setup por mais de um segundo para acessar o menu de configuração. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para sair do menu de configuração.
	Pressione MaxMin Peak ou Range Auto para navegar por cada página do menu.
	Pressione Dual Exit ou Setup em cada página do menu para mover o cursor para um item de menu específico.
	Pressione Hz % ms Log para editar o item de menu selecionado. O valor do item de menu piscará para indicar que é possível alterar o valor mostrado. Pressione Dual Exit ou Setup novamente para alternar entre dois valores, alternar entre múltiplos valores de uma lista ou diminuir ou aumentar um valor numérico. Pressione Hz % ms Log para salvar suas alterações.
	Enquanto o valor do item de menu estiver piscando, pressione Esc Shift View para descartar suas alterações.

Editar valores numéricos

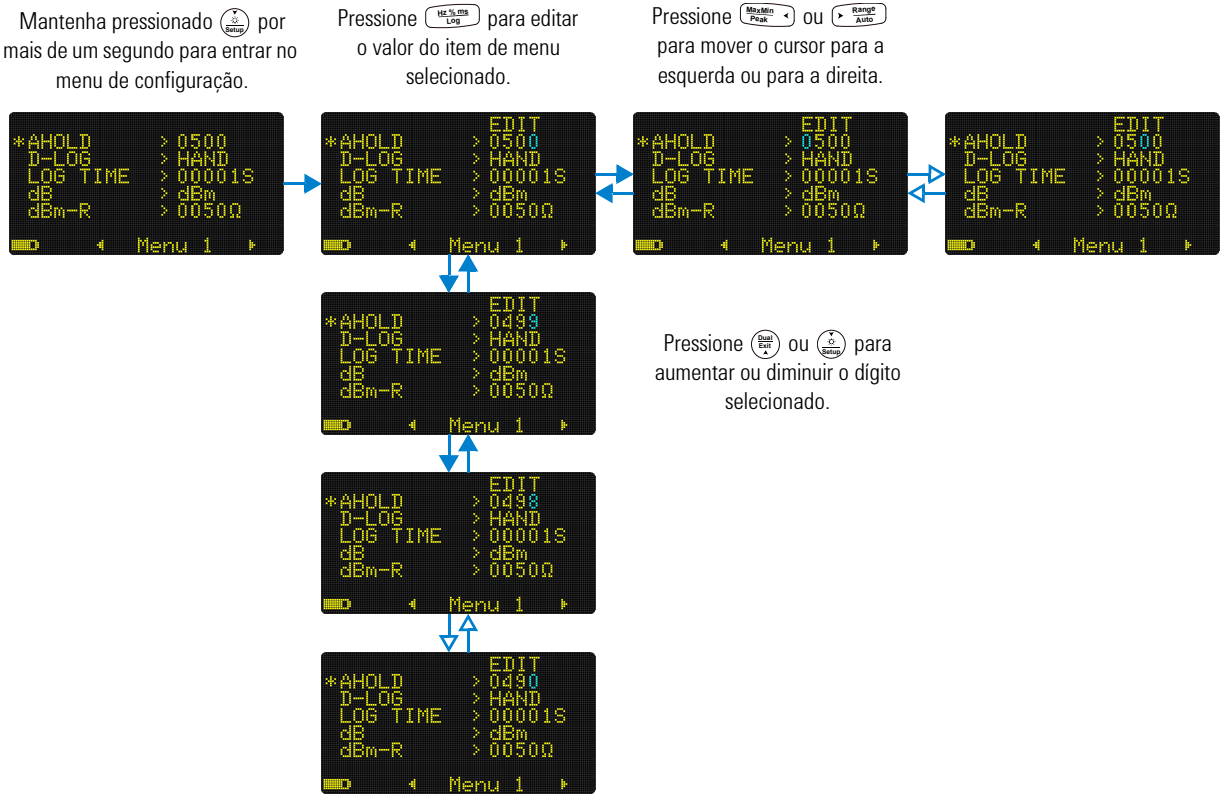
Ao editar valores numéricos, utilize as teclas [MaxMin Peak] e [Range Auto] para posicionar o cursor em um dígito numérico.

- Pressione [MaxMin Peak] para mover o cursor para a esquerda e
- Pressione [Range Auto] para mover o cursor para a direita.

Quando o cursor estiver posicionado sobre um dígito, use as teclas [Dual Exit] e [Setup] para alterar o dígito.

- Pressione [Dual Exit] para aumentar o dígito e
- Pressione [Setup] para diminuir o dígito.

Quando tiver concluído as alterações, salve o novo valor numérico pressionando [Hz % ms Log]. (Como alternativa, se desejar descartar as alterações feitas, pressione [Esc Shift View].)


Mantenha pressionado [Setup] por mais de um segundo para entrar no menu de configuração.
Pressione [Hz % ms Log] para editar o valor do item de menu selecionado.
Pressione [MaxMin Peak] ou [Range Auto] para mover o cursor para a esquerda ou para a direita.
Pressione [Dual Exit] ou [Setup] para aumentar ou diminuir o dígito selecionado.
*AHOLD > 0500
D-LOG > HAND
LOG TIME > 00001S
dB > dBm
dBm-R > 0050Ω
Menu 1
EDIT
*AHOLD > 0499
*AHOLD > 0498
*AHOLD > 0490

Resumo do menu de configuração

Os itens do menu de configuração estão resumidos na tabela abaixo. Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada item de menu.

Tabela 4-2 Descrições dos itens do menu de configuração

Menu	Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
MENU 1	AHOLD	0050 a 9999	Define a contagem do limiar AutoHold (retenção automática) do multímetro de 50 a 9999 contagens. O padrão é 500 contagens.	página 96 e página 113
	D-LOG	HAND, AUTO ou TRIG	Define a opção de registro de dados do multímetro (HAND: registro manual, AUTO: registro de intervalo ou TRIG: registro de evento). O padrão é o registro manual.	página 97 e página 113
	LOG TIME	00001 S a 99999 S	Define a duração do registro de intervalo de 1 a 99999 segundos (1 dia, 3 horas, 46 minutos e 39 segundos). O padrão é um segundo.	página 98 e página 114
	dB	dBm, dBV ou OFF	Configura o multímetro para exibir a tensão como um valor em dB (dBm ou dBV). Também é possível desabilitar esse recurso (off). O padrão é dBm.	página 46 e página 115
	dBm-R	0001 Ω a 9999 Ω	Define o valor de impedância de referência de 1 Ω a 9999 Ω. O padrão é 50 Ω.	página 46 e página 115

Tabela 4-2 Descrições dos itens do menu de configuração (continuação)

Menu	Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
MENU 2	T-TYPE	J ou K	Define o tipo de termopar do multímetro (tipo J ou K). O padrão é o tipo K.	página 68 e página 116
	T-UNIT	°C, °F/°C, °C/°F ou °F	Define a unidade de temperatura do multímetro (Celsius, Fahrenheit/Celsius, Celsius/Fahrenheit ou Fahrenheit). O padrão é °C (Celsius).	página 68 e página 117
	mA SCALE	0-20 mA, 4-20 mA ou desabilitado (OFF)	Define a seleção de escala % do multímetro (0-20 mA ou 4-20 mA). Também é possível desabilitar esse recurso (off). O padrão é 4–20 mA.	página 78 e página 118
	CONTINUITY	SINGLE, TONE ou OFF	Define o som do multímetro como um bipe único (single) ou um tom (tone) durante alertas de continuidade. Também é possível desabilitar esse recurso (off). O padrão é o bipe único (single).	página 54 e página 118
	MIN-Hz	0,5 Hz ou 10 Hz	Define a frequência de medição mínima (0,5 Hz ou 10 Hz). O padrão é 0,5 Hz.	página 81 e página 119

Tabela 4-2 Descrições dos itens do menu de configuração (continuação)

Menu	Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
MENU 3	BEEP	3200 Hz, 3491 Hz, 3840 Hz, 4267 Hz ou desabilitado (OFF)	Define a frequência do bipe do multímetro de 3200 Hz para 4267 Hz. Também é possível desabilitar esse recurso (off). O padrão é 3491 Hz.	página 120
	APO	01 M to 99 M (E ou D)	Define o período do temporizador do desligamento automático de 1 a 99 minutos (1 hora, 39 minutos). Também é possível desabilitar esse recurso (D). O padrão é 10 minutos (10 M-E).	página 6 e página 120
	BACKLIT	LOW, MEDIUM, HIGH ou AUTO	Define o comportamento-padrão do OLED de baixo a alto. É possível também definir a diminuição automática de intensidade do OLED (AUTO). O padrão é a diminuição automática de intensidade.	página 6 e página 121
	MELODY	FACTORY, USER ou OFF	Configure a melodia de inicialização do multímetro para o padrão de fábrica ou desative-a (desabilitar o recurso). A configuração definida pelo usuário é exclusivo para a fábrica. O padrão é de fábrica.	página 122
	GREETING	FACTORY, USER ou OFF	Configure a saudação de inicialização do multímetro para o padrão de fábrica ou desative-a (desabilitar esse recurso). A configuração definida pelo usuário é exclusivo para a fábrica. O padrão é de fábrica.	página 122

Tabela 4-2 Descrições dos itens do menu de configuração (continuação)

Menu	Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
MENU 4	BAUD	9600 ou 19200	Define a taxa de baud para comunicação remota com um computador (9600 ou 19200). O padrão é 9600.	página 10 e página 123
	DATA BIT	7 ou 8	Define o comprimento dos bits de dados para comunicação remota com um computador (7 bits ou 8 bits). O padrão é 8 bits.	página 10 e página 124
	PARITY	NONE, EVEN ou ODD	Define o bit de paridade para comunicação remota com um computador (nenhum, par ou ímpar). O padrão é nenhum.	página 10 e página 124
	ECHO	OFF ou ON	Define o multímetro para ecoar (retornar) todos os caracteres que recebe. O padrão é desabilitado (off).	página 10 e página 125
	PRINT	OFF ou ON	Define o multímetro para imprimir os dados medidos quando o ciclo de medição for concluído. O padrão é desabilitado (off).	página 10 e página 125
MENU 5	REVISION	-	Exibe a revisão de firmware do multímetro.	-
	S/N	-	Exibe o número de série do multímetro (para os últimos oito dígitos).	-
	V-ALERT	000,01 V a 999,99 V (D ou E)	Define o valor do alerta de tensão do multímetro de 0,01 V a 999,99 V. Também é possível desativar esse recurso (D). O padrão é desabilitado (030.00-D).	página 8 e página 126
	USER SCALE	0000,1 V a 1000,0 V	Define o valor de conversão da escala de (0000,1) a (1000,0). A unidade de conversão da escala pode ser definida como V/V, A/V, ou (nenhuma unidade)/V. O padrão é 1000,0 V/V.	página 90 e página 127
	SMOOTH	0001 a 9999 (D ou E)	Define o valor de estabilização da exibição primária de 0001 a 9999. Também é possível desabilitar esse recurso (D). O padrão é desabilitado (0009-D).	página 12 e página 128

Tabela 4-2 Descrições dos itens do menu de configuração (continuação)

Menu	Legenda	Configurações disponíveis	Descrição	Saiba mais na:
MENU 6	DEFAULT	YES ou NO	Restaure o multímetro às configurações-padrão de fábrica.	página 129
	BATTERY	PRI ou SEC	Altera a seleção das pilhas de primária para secundária. O padrão é primária.	página 3 e página 129
	FILTER	CC, CCCA ou DESATIVADO	Habilite o filtro para obter caminhos de medição de tensão e corrente CC, CA e CA+CC. O padrão é CC.	página 39 e página 130

Itens do menu de configuração

Alterar a contagem de variação

Esta configuração é utilizada com o recurso AutoHold (retenção automática) do multímetro (consulte página 96). Quando a variação do valor medido exceder o valor da contagem de variação, o recurso AutoHold (retenção automática) estará pronto para o disparo.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
AHOLD	(50 a 9999) contagens	0500

Para alterar a contagem de variação:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 1 > AHOLD** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a contagem de variação.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a opção de gravação

Esta configuração é utilizada com o recurso Data Logging (registro de dados) do multímetro (consulte página 97). Existem três opções de gravação disponíveis para o recurso Data Logging (registro de dados) do multímetro.

- HAND: Registro manual
- AUTO: Registro de intervalo
- TRIG: Registro de evento

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
D-LOG	HAND, AUTO ou TRIG	HAND

Para alterar a opção de gravação:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 1 > D-LOG** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a opção de gravação.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a duração do intervalo de amostragem

Esta configuração é utilizada com o recurso Interval Data Logging (registro de dados de intervalo) do multímetro (consulte página 98). O multímetro gravará um valor de medição no início de cada intervalo de amostragem.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
LOG TIME	(1 a 99999) s	00001 S

Para alterar a duração do intervalo de amostragem:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 1 > LOG TIME** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a duração do intervalo de amostragem.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a exibição em decibel

Esta configuração é utilizada com medições em dB (consulte página 46). É possível habilitar o multímetro para exibir tensões com valor em dB, tanto em relação a 1 miliwatt (dBm) quanto como tensão de referência de 1 volt (dBV).

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
dB	dBm, dBV ou OFF	dBm

Para alterar a exibição em decibel:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 1 > dB** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar a exibição em decibel. Selecione **OFF** para desativar a exibição em decibel.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a impedância de referência em dBm personalizada

Esta configuração é utilizada com medições em dB (consulte página 46). A função dBm é logarítmica e baseia-se em um cálculo de energia fornecida a uma impedância (resistência) de referência, em relação a 1 mW.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
dBm-R	(1 a 9999) Ω	0050 Ω

Para alterar o valor de impedância de referência em dBm:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 1 > dBm-R** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar o valor de impedância de referência em dBm.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o tipo de termopar

Esta configuração é utilizada com medições de temperatura (consulte página 68). Selecione o tipo de termopar que corresponde ao sensor termopar que você está utilizando para medições de temperatura.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
T-TYPE	Tipo J ou tipo K	K

Para alterar o tipo de termopar:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 2 > T-TYPE** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar o tipo de termopar.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a unidade de temperatura

CUIDADO

Este item de configuração fica travado para determinadas regiões. Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

Esta configuração é utilizada com medições de temperatura (consulte página 68). Quatro combinações de unidade(s) para exibição de temperatura estão disponíveis:

- Celsius somente: Temperatura medida em °C.
- Fahrenheit/Celsius: Durante medições de temperatura, pressione Range Auto para mudar de °F para °C.
- Celsius/Fahrenheit: Durante medições de temperatura, pressione Range Auto para mudar de °C para °F.
- Fahrenheit somente: Temperatura medida em °F.

Mantenha pressionado Esc Shift View por mais de um segundo para destravar essa configuração.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
T-UNIT	°C, °F/°C, °C/°F ou °F	°C

Para alterar a unidade de temperatura:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 2 > T-UNIT**. Mantenha pressionada a tecla Esc Shift View por mais de um segundo para destravar essa configuração, depois pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a unidade de temperatura.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o intervalo da escala %

Esta configuração é utilizada com medições de corrente em escala % (consulte página 78). O multímetro converte medições de corrente CC em uma leitura de escala percentual de 0% a 100%, com base no intervalo selecionado neste menu. Por exemplo, uma leitura de 25% representa uma corrente CC de 8 mA na escala % 4-20 mA ou uma corrente CC de 5 mA na escala % 0-20 mA.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
mA SCALE	4-20 mA, 0-20 mA ou desabilitado (OFF)	4–20 mA

Para alterar o intervalo da escala %:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 2 > mA SCALE** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar o intervalo da escala %. Selecione **OFF** para desabilitar a leitura da escala %.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Mudar o alerta de continuidade

Essa configuração é utilizada com testes de continuidade (consulte a página 54). O multímetro emitirá um bipe para alertar aos usuários quanto à presença de continuidades no circuito.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
CONTINUITY	SINGLE, TONE ou OFF	SINGLE

Para mudar o alerta de continuidade:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 2 > CONTINUITY** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para mudar o alerta de continuidade. Selecione **OFF** para desativar o alerta de continuidade.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Mudar a frequência mínima mensurável

Esta configuração é utilizada com testes de frequência (consulte a página 81). Alterar a frequência mínima mensurável influenciará nas taxas de medição de frequência, ciclo de serviço e largura de pulso. A taxa de medição típica, conforme definida na especificação, baseia-se em uma frequência mínima mensurável de 10 Hz.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
MIN-Hz	0,5 Hz ou 10 Hz	0,5 Hz

Para alterar a frequência mínima mensurável:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 2 > MIN-Hz** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar a frequência mínima mensurável.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a frequência do bipe

O bipe do multímetro alerta os usuários quanto à presença de continuidades no circuito, erros do operador, como conexões de incorretas de fios para a função selecionada e valores recém-detectados para gravações MaxMin e Peak (pico).

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
BEEP	3200 Hz, 3491 Hz, 3840 Hz, 4267 Hz ou desabilitada (OFF)	3491 Hz

Para alterar a frequência do bipe:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 3 > BEEP** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a frequência do bipe. Selecione **OFF** para desativar o bipe.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar o temporizador do desligamento automático (APO)

A função de desligamento automático (APO) do multímetro (consulte a página 6) usa um temporizador para determinar quando o multímetro deve ser desligado automaticamente.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
APO	• (1 to 99) minutos • E(nabled) ou D(isabled)	10 M-E

Para alterar o período do temporizador do APO:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 3 > APO** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar o período do temporizador do APO: Selecione **D** para desativar o recurso APO.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar comportamento do OLED

O OLED do multímetro está definido por padrão para diminuir automáticamente sua intensidade. Contudo, é possível controlar manualmente o brilho do OLED alterando-se os valores neste item de configuração.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
BACKLIT	AUTO, LOW, MEDIUM ou HIGH	AUTO

Para alterar o comportamento do OLED:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 3 > BACKLIT** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar o comportamento do OLED. Selecione **AUTO** para habilitar o recurso de diminuição automática de intensidade.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a melodia da inicialização

O multímetro reproduz uma melodia quando é inicializado. A configuração **USER** é exclusiva para a fábrica.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
MELODIA	FACTORY, USER ou OFF	FACTORY

Para alterar a melodia da inicialização:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 3 > MELODY** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a melodia da inicialização. Selecione **OFF** para desativar a melodia da inicialização.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Alterar a saudação da inicialização

O multímetro exibe o logotipo da Agilent quando é inicializado. É possível desativar a exibição da inicialização alterando a configuração padrão para **OFF**. A configuração **USER** é exclusiva para a fábrica.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
GREETING	FACTORY, USER ou OFF	FACTORY

Para alterar a saudação da inicialização:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 3 > GREETING** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar a saudação da inicialização. Selecione **OFF** para desativar a saudação da inicialização.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize e retome sua operação normal.

Configurar a taxa de baud

Esta configuração altera a taxa de baud para comunicações remotas com um computador.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
BAUD	(9600 ou 19200) bits/segundo	9600

Para alterar a taxa de baud:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 4 > BAUD** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar a taxa de baud.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar bits de dados

Esta configuração altera o número de bits de dados (largura de dados) para comunicações remotas com um computador. O número do bit de parada é sempre 1, e isso não pode ser mudado.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
DATA BIT	8 bits ou 7 bits	8

Para alterar os bits de dados:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 4 > DATA BIT** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar os bits de dados.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a verificação de paridade

Esta configuração altera a verificação de paridade para comunicações remotas com um computador.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
PARITY	NONE, EVEN ou ODD	NONE

Para alterar a verificação de paridade:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 4 > PARITY** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a verificação de paridade.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Habilitar o recurso de eco

Quando o recurso de eco está habilitado, o multímetro ecoa (retorna) todos os caracteres que recebe quando está conectado a um computador remoto.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
ECHO	OFF ou ON	OFF

Para habilitar o recurso de eco:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 4 > ECHO** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para habilitar o recurso de eco.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Habilitar o recurso de impressão

Quando o recurso de impressão está habilitado, o multímetro imprime os dados medidos quando o ciclo de medição é concluído. O multímetro enviará automaticamente os novos dados para o computador host remoto de forma contínua. O multímetro não aceita nenhum comando do computador host quando esse recurso está habilitado.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
PRINT	OFF ou ON	OFF

Para habilitar o recurso de impressão:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 4 > PRINT** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para habilitar o recurso de impressão.
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Habilitar o alerta de sobretensão

Esta configuração é utilizada com o alerta de sobretensão do multímetro (consulte página 8). O multímetro começará a emitir bipes periodicamente quando a tensão medida exceder o valor configurado, independentemente da polaridade.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
V-ALERT	• (0,01 to 999,99) V • D(isabled) ou E(nabled)	(030.00-D) V

Para habilitar o alerta de sobretensão:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 5 > V-ALERT** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar o valor do alerta de sobretensão. Selecione **E** para habilitar o valor do alerta de sobretensão.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Alterar a unidade e o valor de conversão da escala do usuário

É possível definir a unidade e o valor de conversão da escala do usuário. A proporção pode ser definida de 0000,1 a 1000,0, e a unidade pode ser definida como V/V, A/V ou (nenhuma unidade/V). O padrão é 1000 V/V. Consulte "Fazer transferências de escala" na página 90 para obter mais informações sobre a operação Scale (escala).

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
USER SCALE	(0000,1 to 1000,0) V/V, A/V ou (nenhuma unidade/V)	1000,0 V(/V)

Para definir a unidade e o valor de conversão da escala do usuário:

1 Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.

2 Navegue até **Menu 5 > USER SCALE** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar a unidade e o valor de conversão da escala do usuário.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Habilitar o modo de suavização

O recurso de suavização é utilizado para suavizar a taxa de atualização das leituras com o fim de reduzir o impacto de ruídos inesperados e ajudar a alcançar leituras estáveis.

A taxa de atualização da suavização pode ser definida de 0001 a 9999. O tempo de suavização é definido como o valor determinado +1. A suavização pode ser reinicializada quando a contagem de variação é excedida, quando o intervalo é alterado ou assim que a uma função ou recurso do multímetro é habilitado. A contagem de variação é definida com o valor usado para o recurso AutoHold (retenção automática) (consulte "Alterar a contagem de variação" na página 113).

É possível habilitar o recurso Smooth (suavizar) pressionando Esc Shift View durante a inicialização do multímetro ("Opções de inicialização" na página 12). Esse método, no entanto, é temporário, e o recurso Smooth (suavizar) será desabilitado quando o multímetro for reiniciado. É possível habilitar permanentemente o recurso Smooth (suavizar) no menu de configuração.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
SMOOTH	• 0001 a 9999 • D(isabled) ou E(nabled)	0009-D(isabled)

Para alterar a taxa de atualização da suavização:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 5 > SMOOTH** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para alterar a taxa de atualização da suavização. Selecione **E** para habilitar o recurso Smooth (suavizar).
4. Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).
5. Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Restaurar as opções de configuração do multímetro

As opções de configuração do multímetro podem ser restauradas aos seus valores-padrão pelo menu de configuração.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
DEFAULT	YES ou NO	NO

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 6 > DEFAULT** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.
3. Use as teclas de seta para selecionar **YES**.
4. Mantenha a tecla Hz % ms Log pressionada por mais de um segundo para fazer a restauração. O multímetro emitirá um bipe e retornará à primeira página do menu de configuração. Ou, como alternativa, pressione Esc Shift View para descartar as alterações.

Alterar o tipo de pilha

Se você estiver usando pilhas recarregáveis para alimentar o multímetro, altere o tipo de pilha de **PRI** para **SEC** a fim de que seja mostrada com precisão a indicação de capacidade das pilhas.

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
BATTERY	PRI ou SEC	PRI

Para alterar o tipo de pilha:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 6 > BATTERY** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para alterar o tipo de pilha.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

Habilitar o filtro

Há duas opções de Filtro (LPF) no multímetro:

- No modo de medição CA/CA+CC, o Filtro trabalha como um filtro passa-baixo e atenua os sinais com frequências de mais de 1 kHz
- No modo de medição CC, o Filtro bloqueará os sinais CA

Apenas um dos dois filtros pode estar no caminho do sinal em qualquer ponto do tempo. Os possíveis cenários são:

- Apenas o Filtro Passa-Baixo CA é habilitado
- Apenas o Filtro CC é habilitado
- Nenhum Filtro no caminho do sinal

O ícone LPF aparece quando ambos os circuitos dos LPF estão habilitados. Quando ambos os LPF estão habilitados, a velocidade de medição (tempo de resposta) é impactada.

OBSERVAÇÃO O Filtro CC não pode ser usado quando o modo de exibição dupla está habilitado, em que as tensões CA e CC são medidas.

Tabela 4-3 Opções de Filtro (LPF)

Medição	Configuração do filtro		
	DC[1]	DCAC	OFF
CA/CA+CC	OFF	Filtro passa-baixo	OFF
CC	Filtro (bloqueia CA)	Filtro (bloqueia CA)	OFF
Exibição dupla	OFF	Filtro passa-baixo	OFF

[1] O Filtro (CC) fica HABILITADO como padrão de fábrica. É possível alterar para uma configuração alternativa, e o multímetro armazenará a configuração escolhida para usos consecutivos.

Também é possível habilitar o Filtro para acoplamento CC de medições de tensão e/ou corrente. O ícone será exibido durante a medição.

Tabela 4-4 Versão de firmware 1.64 ou anterior

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
FiLtEr	on ou oFF	oFF

Tabela 4-5 Versão de firmware 1.95 ou mais recente

Parâmetro	Escala	Configuração-padrão
FiLtEr	dC, dCAC ou oFF	CC

CUIDADO

A fim de evitar possíveis choques elétricos ou lesões e verificar a presença de tensões CC perigosas, habilite o Filtro (LPF). Os valores das tensões CC exibidos podem ser influenciados por componentes de CA de alta frequência e devem ser filtrados, garantindo uma leitura precisa.

Para habilitar/desabilitar o Filtro:

1. Pressione Setup por mais de um segundo para entrar no menu de configuração do multímetro.
2. Navegue até **Menu 6 > FILTER** e pressione Hz % ms Log para editar o valor.

3 Use as teclas de seta para habilitar o filtro.

4 Pressione Hz % ms Log para salvar as alterações (ou pressione Esc Shift View para descartar as alterações).

5 Mantenha a tecla Setup pressionada até que o multímetro reinicialize para retornar a sua operação normal.

5 Características e especificações

Características do produto 134
Explicação das especificações 136
Categoria de medição 136
  Definição de categoria de medição 136
Especificações elétricas 138
  Especificações DC 138
  Especificações de CA 141
  Especificações de CA+CC 143
  Especificações de capacitância 145
  Especificações de temperatura 146
  Especificações de frequência 147
  Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso 147
  Especificações de sensibilidade de frequência 149
  Especificações da retenção de pico 150
  Especificações de decibel (dB) 150
  Taxa de atualização do mostrador (aproximada) 151

Este capítulo lista características, explicações e especificações do multímetro digital portátil U1273A/U1273AX.

Características do produto

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Tipo de bateria:

- 4 × pilhas alcalinas de 1,5 V (ANSI/NEDA 24A ou IEC LR03) — acompanham o U1273A,
- 4 × pilhas de dissulfeto de ferro de lítio, de 1,5 V (ANSI/NEDA 24LF ou IEC FR03) — acompanha o U1273AX, ou
- 4 × pilhas de cloreto de zinco, de 1,5 V (ANSI/NEDA 24D ou IEC R03)

Vida útil da bateria:

- Com base em pilhas alcalinas novas para medição de tensão CC:
  - Normalmente 30 horas em nível alto de brilho
  - Normalmente 45 horas em nível médio de brilho
  - Normalmente 60 horas em nível baixo de brilho
- Com base nas novas pilhas de lítio (que acompanham o U1273AX) para medição de tensão CC:
  - Normalmente 50 horas em nível alto de brilho
  - Normalmente 100 horas em nível baixo de brilho
- O indicador de carga baixa das pilhas piscará quando a tensão delas cair abaixo de
  - Para pilhas não recarregáveis: 4,4 V (aproximadamente)
  - Para pilhas recarregáveis: 4,5 V (aproximadamente)

CONSUMO DE ENERGIA

Máximo de 180 mVA (com brilho máximo)

FUSÍVEL

- Fusível de ação rápida 10 × 35 mm 440 mA/1000 V
- 10 × fusíveis de ação rápida, de 38 mm, 11 A/1.000 V

VISOR

LED orgânico (OLED) (com leitura máxima de 33000 contagens)

IMPEDÂNCIA DE ENTRADA NO MODO DESATIVADO (OFF)

1,67 kΩ (protegido pelo resistor com coeficiente de temperatura positivo)

AMBIENTE DE OPERAÇÃO

- Temperatura de operação de
  - **U1273A**: –20 °C a 55 °C, 0% a 80% de UR
  - **U1273AX**: –40 °C a 55 °C, 0% a 80% de UR (usando pilhas de lítio)
- Precisão total até 80% de umidade relativa (UR) para temperaturas de até 30 °C, diminuindo linearmente até 50% de UR a 55 °C
- Altitude de até 3.000 metros
- Grau de poluição II

CONFORMIDADE DE ARMAZENAMENTO

–40 °C a 70 °C, 0% a 80% de UR

CONFORMIDADE DE SEGURANÇA

EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 e CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-1-04

CATEGORIA DE MEDIÇÃO

CAT III 1000 V/CAT IV 600 V

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (EMC)

Limites comerciais em conformidade com EN61326-1

CLASSIFICAÇÃO DE IP

IP-54

COEFICIENTE DE TEMPERATURA

0,05 × (precisão especificada) / °C (de –20 °C a 18 °C ou 28 °C a 55 °C)

TAXA DE REJEIÇÃO DE MODO COMUM (CMRR)

>120 dB em CC, 50/60 Hz ± 0,1% (1 kΩ desbalanceada)

TAXA DE REJEIÇÃO DE MODO NORMAL (NMRR)

>60 dB a 50/60 Hz ± 0,1%

DIMENSÕES (L X A X P)

92 × 207 × 59 mm

PESO

500 gramas (com as pilhas)

GARANTIA

Consulte http://www.agilent.com/go/warranty_terms

- Três anos para o produto
- Três meses para os acessórios-padrão, exceto quando especificado de outra forma
- Observe que, para o produto, a garantia não cobre:
  - Danos oriundos de contaminação
  - Desgaste normal decorrente do uso de componentes mecânicos
  - Manuais, fusíveis e pilhas descartáveis padrão

CICLO DE CALIBRAÇÃO

Um ano

Explicação das especificações

- A precisão é obtida como ±(% da leitura + contagens do dígito menos significativo) a 23 °C ± 5 °C, com umidade relativa inferior a 80%.
- As especificações de CA V e CA µA/mA/A possuem acoplamento CA, RMS verdadeiro e são válidas em uma escala de 5% a 100%.
- O fator de crista pode ser de até 3,0 em fundo de escala, exceto para a escala de 1000 V, em que pode ser de 1,5 em fundo de escala.
- Formas de onda não senoidais, adicionar (leitura de 2% + fundo de escala de 2%) típicas, para fatores de crista de até 3.
- Após as medições de tensão Z_{LOW} (baixa impedância de entrada), aguarde pelo menos 20 minutos para que o impacto térmico esfrie antes de prosseguir para qualquer outra medição.

Categoria de medição

O multímetro digital portátil U1273A/U1273AX Agilent possuem uma classificação de segurança CAT III, 1000 V e CAT IV, 600 V.

Definição de categoria de medição

Medição de CAT I é para medições realizadas em circuitos não diretamente conectados às linhas de alimentação CA. São exemplos as medições em circuitos não derivados das linhas de alimentação CA e circuitos especialmente protegidos (internos) derivados das linhas de alimentação.

Medição de CAT II é medição realizada em circuitos diretamente conectados a uma instalação de baixa tensão. São exemplos as medições em aparelhos domésticos, ferramentas portáteis e equipamentos similares.

Medição de CAT III são medições realizadas na instalação de edifícios. São exemplos as medições em quadros de distribuição, disjuntores, fiação, incluindo cabos, barramentos elétricos,

caixas de derivação, interruptores, tomadas na instalação fixa e equipamentos para uso industrial, além de outros equipamentos que incluem motores estacionários com conexão permanente à instalação fixa.

Medição de CAT IV são medições realizadas na fonte da instalação de baixa tensão. São exemplos os medidores de eletricidade e medições em dispositivos principais de proteção contra corrente excessiva e unidades de controle de ondulação.

Especificações elétricas

OBSERVAÇÃO As explicações das especificações são dadas na página 136.

Especificações DC

Tabela 5-1 Especificações CC

Função	Escala	Resolução	Precisão	Corrente de teste	Tensão de carga	Impedância de entrada
					(onde aplicável)	
Tensão	30 mV[1]	0,001 mV	0,05% + 20	-	-	10 MΩ
	300 mV[1]	0,01 mV	0,05% + 5	-	-	10 MΩ
	3 V	0,0001 V	0,05% + 5	-	-	11,11 MΩ
	30 V	0,001 V	0,05% + 2	-	-	10,1 MΩ
	300 V	0,01 V	0,05% + 2	-	-	10 MΩ
	1000 V	0,1 V	0,05% + 2	-	-	10 MΩ
	Z_{LOW} (baixa impedância de entrada) habilitado, aplicável a resolução e escala de 1000 V somente[2]		1% + 20	-	-	2 kΩ

Observações para especificações de tensão CC:

1 A precisão da escala de 30 mV a 300 mV é especificada após a função Null (nulo) ser utilizada para subtrair o efeito térmico (causando curto nos fios de teste).
2 Em medições Z_{LOW}, a escala automática é desativada, e a escala do multímetro é definida como 1000 V no modo de escala manual.

Tabela 5-1 Especificações CC (continuação)

Função	Escala	Resolução	Precisão	Corrente de teste	Tensão de carga	Impedância de entrada
					(onde aplicável)	
Resistência[5]	30 Ω	0,001 Ω	0,2% + 10	0,65 mA	-	-
	300 Ω[4]	0,01 Ω	0,2% + 5	0,65 mA	-	-
	3 kΩ[4]	0,0001 kΩ	0,2% + 5	65 µA	-	-
	30 kΩ	0,001 kΩ	0,2% + 5	6,5 µA	-	-
	300 kΩ	0,01 kΩ	0,2% + 5	0,65 µA	-	-
	3 MΩ	0,0001 MΩ	0,6% + 5	93 nA// 10 MΩ	-	-
	30 MΩ[6]	0,001 MΩ	1,2% + 5	93 nA// 10 MΩ	-	-
	100 MΩ[6][8]	0,01 MΩ	-	93 nA// 10 MΩ	-	-
	300 MΩ[8]	0,01 MΩ	2,0% +10 @ <100 MΩ 8,0% +10 @ <100 MΩ	93 nA// 10 MΩ	-	-
	300 nS[7]	0,01 nS	1% + 10	93 nA// 10 MΩ	-	-

Notas para especificações de resistência:

1 Proteção contra sobrecarga: 1000 VRMS para curtos-circuitos com corrente <0,3 A
2 A tensão máxima em aberto é <+3,3 V.
3 O alerta sonoro integrado emite bipes quando a resistência medida é inferior a 25 Ω ± 10 Ω. O multímetro pode captar medições intermitentes maiores do que 1 ms.
4 A precisão da escala de 30 Ω a 3 kΩ é especificada após a função Null (nulo) ser utilizada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (causando curto nos fios de teste).
5 **Somente U1273AX:** A precisão de todas as escalas de resistência é especificada após a função Null ser usada nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C. A função Null é usada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (colocando os fios de teste em curto).
6 Para as escalas de 30 MΩ e 100 MΩ, a UR é especificada como <60%.
7 A precisão para escalas <50 nS é especificada após a função Null (nulo) ser usada em um fio de teste aberto.
8 O coeficiente da temperatuda da escala 100 MΩ e 300 MΩ é 0,1 × (precisão especificada)/°C (de –40 °C a 18 °C ou 28 °C a 55 °C).

Tabela 5-1 Especificações CC (continuação)

Função	Escala	Resolução	Precisão	Corrente de teste	Tensão de carga	Impedância de entrada
				(onde aplicável)		
Diodo	3 V[3]	0,0001 V	0,5% + 5	Aprox. 1 mA a 2 mA	-	-
	Auto[4]	0,0001 V	0,5% + 5	Aprox. 0,1 mA a 0,3 mA	-	-

Notas para especificações de diodo:

1 Proteção contra sobrecarga: 1000 VRMS para curtos-circuitos com corrente <0,3 A
2 O alerta sonoro integrado emite bipes continuamente quando a tensão medida é inferior a 50 mV e emite um bipe somente para junções do semicondutor ou diodo com polarização direta entre 0,3 V e 0,8 V (0,3 V ≤ leitura ≤ 0,8 V).
3 Tensão em aberto para diodo: <+3,3 VCC
4 Tensão em aberto para diodo automático: <+2,5 VCC e >–1,0 VCC

Corrente	300 µA[1]	0,01 µA	0,2% + 5	-	<0,04 V	-
	3000 µA[1]	0,1 µA	0,2% + 5	-	<0,4 V	-
	30 mA[1]	0,001 mA	0,2% + 5	-	<0,08 V	-
	300 mA[1][3]	0,01 mA	0,2% + 5	-	<1,00 V	-
	3 A[2]	0,0001 A	0,3% + 10	-	<0,1 V	-
	10 A[2][4]	0,001 A	0,3% + 10	-	<0,3 V	-

Notas para especificações de corrente CC:

1 Proteção contra sobrecarga para escala de 300 µA a 300 mA: 0,44 A/1000 V; fusível de ação rápida de 10 × 35 mm
2 Proteção contra sobrecarga para escala de 3 A a 10 A: 11 A/1000 V; fusível de ação rápida de 10 × 38 mm
3 Especificação para escala de 300 mA: 440 mA contínuos
4 Especificação para escala de 10 A: 10 mA contínuos. Adicione 0,3% à precisão especificada ao medir sinais >10 A a 20 A por 30 segundos, no máximo. Após medir correntes >10 A, esfrie o multímetro o dobro do tempo de duração da medição antes de prosseguir com as medições de baixa corrente.

Especificações de CA

Tabela 5-2 Especificações de tensão CA com RMS verdadeiro

Função	Escala	Resolução	Precisão				
			45 Hz a 65 Hz	20 Hz a 45 Hz[6] / 65 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 20 kHz	20 kHz a 100 kHz[5]
Tensão	30 mV	0,001 mV	0,6% + 20	0,7% + 25	1,0% + 25	1,0% + 40	3,5% + 40
	300 mV	0,01 mV	0,6% + 20	0,7% + 25	1,0% + 25	1,0% + 40	3,5% + 40
	3 V	0,0001 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	2,0% + 40	3,5% + 40
	30 V	0,001 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	2,0% + 40	3,5% + 40
	300 V	0,01 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	2,0% + 40	-
	1000 V	0,1 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	-	-
	LPF (filtro passa baixo) habilitado, aplicável a todas as resoluções e escalas de tensão		0,6% + 20	1,0% + 25 @ <200 Hz 5,0% + 25 @ <440 Hz	-	-	-
	Z_{LOW} (baixa impedância de entrada) habilitado, aplicável a resolução e escala de 1000 V somente[4]		2% + 40	2% + 40 @ <440 Hz	-	-	-

Notas para especificações de tensão CA:

1 Proteção contra sobrecarga: 1000 VRMS (para medições em milivolt, 1000 VRMS para curtos-circuitos com corrente <0,3 A)
2 Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal) em paralelo com <100 pF
3 O sinal de entrada é menor que o produto de 20.000.000 V×Hz.
4 Impedância Z_{LOW}: 2 kΩ (nominal). Em medições Z_{LOW}, a escala automática é desativada, e a escala do multímetro é definida como 1000 V no modo de escala manual.
5 Para precisão de 20 kHz a 100 kHz: Três contagens do LSD por kHz de erro adicional serão acrescentadas a frequências > 20 kHz e entradas de sinal <10% de escala.
6 **Somente U1273AX:** Para todas as escalas de tensão CA, a precisão é especificada em 2,5% + 25 contagens nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C para sinais CA de 20 Hz a 45 Hz.

Tabela 5-3 Especificações de corrente CA com RMS verdadeiro

Função	Escala	Resolução	Precisão		Tensão de carga
			45 Hz a 65 Hz	20 Hz a 45 Hz[6] 65 Hz a 2 kHz	
Corrente	300 µA[1][5]	0,01 µA	0,6% + 25	0,9% + 25	<0,04 V
	3000 µA[1][5]	0,1 µA	0,6% + 25	0,9% + 25	<0,4 V
	30 mA[1][5]	0,001 mA	0,6% + 25	0,9% + 25	<0,08 V
	300 mA[1][3]	0,01 mA	0,6% + 25	0,9% + 25	<1,00 V
	3 A[2]	0,0001 A	0,8% + 25	1,0% + 25	<0,1 V
	10 A[2][4]	0,001 A	0,8% + 25	1,0% + 25	<0,3 V

Observações para especificações de corrente CA:

1 Proteção contra sobrecarga para escala de 300 µA a 300 mA: 0,44 A/1000 V; fusível de ação rápida de 10 × 35 mm
2 Proteção contra sobrecarga para escala de 3 A a 10 A: 11 A/1000 V; fusível de ação rápida de 10 × 38 mm
3 Especificação para escala de 300 mA: 440 mA contínuos
4 Especificação para escala de 10 A: 10 mA contínuos. Adicione 0,3% à precisão especificada ao medir sinais >10 A a 20 A por 30 segundos, no máximo. Após medir correntes >10 A, esfrie o multímetro o dobro do tempo de duração da medição antes de prosseguir com as medições de baixa corrente.
5 **Somente U1273AX:** A precisão da escala de 300 µA, da escala de 3000 µA e da escala de 30 mA é especificada após a função Null ser usada nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C. A função Null é usada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (colocando os fios de teste em curto).
6 **Somente U1273AX:** Para todas as escalas de corrente CA, a precisão é especificada em 2,5% + 25 contagens nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C para sinais CA de 20 Hz a 45 Hz.

Especificações de CA+CC

Tabela 5-4 Especificações de tensão CA+CC com RMS verdadeiro

Função	Escala	Resolução	Precisão				
			45 Hz a 65 Hz	20 Hz a 45 Hz[4] 65 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 20 kHz	20 kHz a 100 kHz[3]
Tensão	30 mV	0,001 mV	0,7% + 40	0,8% + 45	1,1% + 45	1,1% + 60	3,6% + 60
	300 mV	0,01 mV	0,7% + 25	0,8% + 30	1,1% + 30	1,1% + 45	3,6% + 45
	3 V	0,0001 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	2,1% + 45	3,6% + 45
	30 V	0,001 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	2,1% + 45	3,6% + 45
	300 V	0,01 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	2,1% + 45	-
	1000 V	0,1 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	-	-

Observações para especificações de tensão CA+CC:

1 Proteção contra sobrecarga: 1000 VRMS (para medições em milivolt, 1000 VRMS para curtos-circuitos com corrente <0,3 A)
2 Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal) em paralelo com <100 pF
3 Para precisão de 20 kHz a 100 kHz: Três contagens do LSD por kHz de erro adicional serão acrescentadas a frequências > 20 kHz e entradas de sinal <10% de escala.
4 **Somente U1273AX:** Para todas as escalas de tensão CA+CC, a precisão é especificada em 2,5% + 30 contagens nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C para sinais CA+CC de 20 Hz a 45 Hz.

Tabela 5-5 Especificações de corrente CA+CC com RMS verdadeiro

Função	Escala	Resolução	Precisão		Tensão de carga
			45 Hz a 65 Hz	20 Hz a 45 Hz[6] 65 Hz a 2 kHz	
Corrente	300 µA[1][5]	0,01 µA	0,8% + 30	1,1% + 30	<0,04 V
	3000 µA[1][5]	0,1 µA	0,8% + 30	1,1% + 30	<0,4 V
	30 mA[1][5]	0,001 mA	0,8% + 30	1,1% + 30	<0,08 V
	300 mA[1][3]	0,01 mA	0,8% + 30	1,1% + 30	<1,00 V
	3 A[2]	0,0001 A	0,9% + 35	1,3% + 30	<0,1 V
	10 A[2][4]	0,001 A	0,9% + 35	1,3% + 30	<0,3 V

Observações para especificações de corrente CA+CC:

1 Proteção contra sobrecarga para escala de 300 µA a 300 mA: 0,44 A/1000 V; fusível de ação rápida de 10 × 35 mm
2 Proteção contra sobrecarga para escala de 3 A a 10 A: 11 A/1000 V; fusível de ação rápida de 10 × 38 mm
3 Especificação para escala de 300 mA: 440 mA contínuos
4 Especificação para escala de 10 A: 10 mA contínuos. Adicione 0,3% à precisão especificada ao medir sinais >10 A a 20 A por 30 segundos, no máximo. Após medir correntes >10 A, esfrie o multímetro o dobro do tempo de duração da medição antes de prosseguir com as medições de baixa corrente.
5 **Somente U1273AX:** A precisão da escala de 300 µA, da escala de 3000 µA e da escala de 30 mA é especificada após a função Null ser usada nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C. A função Null é usada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (colocando os fios de teste em curto).
6 **Somente U1273AX:** Para todas as escalas de corrente CA+CC, a precisão é especificada em 2,5% + 30 contagens nas medições em temperaturas abaixo de –20 °C para sinais CA+CC de 20 Hz a 45 Hz.

Especificações de capacitância

Tabela 5-6 Especificações de capacitância

Escala	Resolução	Precisão	Taxa de medição (em fundo de escala)
10 nF	0,001 nF	1% + 5	4 vezes/segundo
100 nF	0,01 nF	1% + 2	
1000 nF	0,1 nF	1% + 2	
10 µF	0,001 µF	1% + 2	
100 µF	0,01 µF	1% + 2	
1000 µF	0,1 µF	1% + 2	0,5 vez/segundo
10 mF	0,001 mF	1% + 2	0,3 vez/segundo

Notas para especificações de capacitância:

1 Proteção contra sobrecarga: 1000 VRMS para curtos-circuitos com corrente <0,3 A
2 A precisão de todas as escalas é especificada com base em um capacitor de filme ou superior e, após a função Null (nulo), é utilizada para subtrair os valores residuais (abrindo os fios de teste).

Especificações de temperatura

Tabela 5-7 Especificações de temperatura

Tipo térmico	Escala	Resolução	Precisão
K	–200 °C a 1372 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–328 °F a 2502 °F	0,1 F	1% + 1,8°F
J	–200 °C a 1200 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–328 °F a 2192 °F	0,1 F	1% + 1,8°F

Notas para especificações de temperatura:

1 As especificações acima são indicadas após 60 minutos do tempo de aquecimento.
2 A precisão não inclui a tolerância da ponta de prova do termopar.
3 Não permita que o sensor de temperatura entre em contato com uma superfície energizada acima de 30 VRMS ou 60 VCC. Essas tensões representam perigo de choque.
4 Verifique se a temperatura ambiente é estável dentro de ±1 °C e se a função Nulo é utilizada para reduzir o desvio de temperatura e o efeito térmico do fio de teste. Antes de usar a função Null (nulo), configure o multímetro para medir a temperatura sem a compensação ambiente ( ) e mantenha a ponta de prova do termopar o mais próximo possível do medidor (evitando contato com qualquer superfície que tenha temperatura diferente da ambiente).
5 Ao medir a temperatura em relação a qualquer calibrador de temperatura, tente configurar o calibrador e o multímetro com referência externa (sem compensação de temperatura ambiente interna). Se tanto o calibrador quanto o multímetro forem configurados com referência interna (com compensação de temperatura ambiente interna), podem aparecer alguns desvios entre as leituras do calibrador e do multímetro, por causa de diferenças na compensação de temperatura ambiente entre o calibrador e o multímetro. Manter o multímetro próximo do terminal de saída do calibrador ajuda na redução do desvio.
6 O cálculo da temperatura está de acordo com os padrões de segurança EN/IEC-60548-1 e NIST175.

Especificações de frequência

Tabela 5-8 Especificações de frequência

Escala	Resolução	Precisão	Frequência de entrada mínima
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 5	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0,005% + 5	
9,9999 kHz	0,0001 kHz	0,005% + 5	
99,999 kHz	0,001 kHz	0,005% + 5	
999,99 kHz	0,01 kHz	0,005% + 5	
> 1 MHz	0,1 kHz	0,005% + 5 @ <1 MHz	

Notas para especificações de frequência:

1 Proteção contra sobrecarga: 1000 V; o sinal de entrada é <20.000.000 V × Hz (produto da tensão e da frequência).
2 A medição da frequência é suscetível a erros ao medir sinais de baixa tensão e baixa frequência. É importante blindar as entradas contra ruído externo para reduzir os erros de medição. Ativar o filtro passa baixo pode ajudar a filtrar o ruído e obter uma leitura estável.

Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso

Tabela 5-9 Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso

Função	Modo	Escala	Resolução	Precisão no fundo de escala
Ciclo de serviço	Acoplamento CC	99,99%	-	0,3% por kHz + 0,3%
	AC Coupling (Acoplamento AC)	99,99%	-	0,3% por kHz + 0,3%

Notas para especificações de ciclo de serviço:

1 A precisão para medições de ciclo de serviço e largura de pulso é baseada em uma entrada de onda quadrada de 3 V para a escala CC de 3 V. Para acoplamentos CA, a escala do ciclo de serviço pode ser medida dentro da escala de 10% a 90% para frequências de sinal > 20 Hz.
2 A escala do ciclo de serviço é determinada pela frequência do sinal:
{10 µs × frequência × 100%} a {[1 – (10 µs × frequência)] × 100%}

Tabela 5-9 Especificações de ciclo de serviço e largura de pulso (continuação)

Função	Modo	Escala	Resolução	Precisão no fundo de escala
Largura de pulso	-	999,99 ms	0,01 ms	(precisão/frequência de ciclo de serviço) + 0,01 ms
	-	2000,0 ms	0,1 ms	(precisão/frequência de ciclo de serviço) + 0,1 ms

Notas para especificações de largura de pulso:

1 A precisão para medições de ciclo de serviço e largura de pulso é baseada em uma entrada de onda quadrada de 3 V para a escala CC de 3 V.
2 O largura de pulso (positiva ou negativa) deve ser >10 µs. A escala da largura de pulso é determinada pela frequência do sinal.

Exemplo de cálculo

Tabela 5-10 Exemplo de cálculo de ciclo de serviço e largura de pulso

Frequência	Escala de ciclo de serviço[1]		Precisão	
	De	Para	Ciclo de serviço[2]	Largura de pulso[3]
100 Hz	0,1%	99,9%	0,33%	0,043 ms
1 kHz	1%	99%	0,6%	0,016 ms

Notas para exemplo de cálculo de ciclo de serviço e largura de pulso:

1 A escala do ciclo de serviço é determinada por esta equação:
{10 µs × frequência × 100%} a {[1 – (10 µs × frequência)] × 100%}
2 A precisão do ciclo de serviço é determinada por esta equação: [0,3% × (frequência em kHz)] + 0,3%
3 A precisão da largura de pulso é determinada por esta equação: (precisão/frequência de ciclo de serviço) + 0,01 ms

Especificações de sensibilidade de frequência

Para medições de tensão

Tabela 5-11 Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão

Escala de entrada[1]	Sensibilidade mínima (onda senoidal RMS)			Nível de disparo para acoplamento CC
	15 Hz a 100 kHz	0,5 Hz a 15 Hz 100 kHz a 200 kHz	Até 1 MHz	0,5 Hz a 200 kHz
30 mV	3 mV	3 mV	-	5 mV
300 mV	7 mV	8 mV	38 mV	15 mV
3 V	0,12 V	0,12 V	0,48 V	0,15 V
30 V	0,8 V	0,8 V	3,5 V	1,5 V
300 V	6,7 V	8 V @ <100 kHz	-	11 V @ <100 kHz
1000 V	67 V	67 V @ <100 kHz	-	110 V @ <100 kHz

Notas para especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão:

1 Entrada máxima para precisão especificada, consulte "Especificações de CA" na página 141.

Para medições de corrente

Tabela 5-12 Especificações de sensibilidade de frequência para medições de corrente

Escala de entrada[1]	Sensibilidade mínima (onda senoidal RMS)
	2 Hz a 30 kHz
300 µA	70 µA
3000 µA	120 µA
30 mA	1,2 mA
300 mA	12 mA

Notas para especificações de sensibilidade de frequência para medições de corrente:

1 Entrada máxima para precisão especificada, consulte "Especificações de CA" na página 141.

Tabela 5-12 Especificações de sensibilidade de frequência para medições de corrente (continuação)

Escala de entrada[1]	Sensibilidade mínima (onda senoidal RMS)
	2 Hz a 30 kHz
3 A	0,12 A
10 A	1,2 A

Notas para especificações de sensibilidade de frequência para medições de corrente:

1 Entrada máxima para precisão especificada, consulte "Especificações de CA" na página 141.

Especificações da retenção de pico

Tabela 5-13 Especificações de retenção de pico para medições de corrente e tensão CC

Largura de sinal	Precisão para corrente e tensão CC
Evento único > 1 ms	Precisão especificada + 400
Repetitiva > 250 µs	Precisão especificada + 1000

Especificações de decibel (dB)

Tabela 5-14 Especificações de decibel

dB base	Referência	Referência-padrão
1 mW (dBm)	1 Ω a 9999 Ω	50 Ω
1 V (dBV)	1 V	1 V

Notas para especificações de decibel:

1 A leitura de dBm é indicada em decibéis de potência acima ou abaixo de 1 mW ou decibéis de tensão acima ou abaixo de 1 V. A fórmula é calculada de acordo com a medição de tensão e a impedância de referência especificada. Sua precisão depende da precisão da medição de tensão. Consulte a Tabela 5-15.
2 O modo de escala automática é utilizado.
3 A largura de banda está de acordo com as medições de tensão.

Especificações de precisão em decibel (dBV)

Tabela 5-15 Especificações de precisão em decibel para medições de tensão CC

Escala	Escala em dBV		Precisão				
	Mínima	máxima	45 Hz a 65 Hz	20 Hz a 45 Hz / 65 Hz a 1 kHz	1 kHz a 5 kHz	5 kHz a 20 kHz	20 kHz a 100 kHz
30 mV	–56,48	–30,46	0,06	0,07	0,09	0,1	0,32
300 mV	–36,48	–10,46	0,06	0,07	0,09	0,1	0,32
3 V	–16,48	+9,54	0,06	0,09	0,14	0,19	0,32
30 V	+3,52	+29,54	0,06	0,09	0,14	0,19	0,32
300 V	+23,52	+49,54	0,06	0,09	0,14	0,19	-
1000 V	+33,98	+60	0,06	0,09	0,14	-	-

Taxa de atualização do mostrador (aproximada)

Tabela 5-16 Taxa de atualização do mostrador (aproximada)

Função	Vezes/segundo
CA V (V ou mV)	7
DC V (V ou mV)	7
Ω	14
Ω com compensação de desvio	3
Diodo	14
Diodo automático	3
Capacitância	4 (< 100 µF)
CC A (µA, mA ou A)	7
AC A (µA, mA ou A)	7

Tabela 5-16 Taxa de atualização do mostrador (aproximada) (continuação)

Função	Vezes/segundo
Temperatura	7
Frequência	2 (>10 Hz)
Ciclo de serviço	1 (>10 Hz)
Largura de pulso	1 (>10 Hz)

Apêndice A
Alternar entre funções usando a tecla Shift

Tabela A-1 U1273A/U1273AX função-padrão e alternativa 154

A tabela abaixo lista a função mostrada na exibição principal quando a tecla Esc Shift View é pressionada, em relação à posição da chave rotativa do multímetro. Pressione Esc Shift View para alternar entre as funções disponíveis.

Tabela A-1 U1273A/U1273AX função-padrão e alternativa

Posição da chave rotativa	Função mostrada na exibição principal:	
	Padrão	**Quando Esc Shift View é pressionada**
Z_{LOW} V	Medição de tensão CA ou CC (AC/DC V) (Z_{LOW}) de baixa impedância[1]	-
LPF V	Medição de tensão CA (AC V)	Medição de tensão CA (AC V) com filtro passa baixo (LPF)
LPF mV	Medição de tensão CA (AC mV)	Medição de tensão CA (AC mV) com filtro passa baixo (LPF)
V	Medição de tensão CC (DC V)	Medição de tensão CA (AC V)
		Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)
mV	Medição de tensão CC (DC mV)	Medição de tensão CA (AC mV)
		Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)
Ω Smart Ω	Medição de resistência (Ω)	Teste de continuidade (•)) Ω)
		Medição de resistência (Ω) com compensação de desvio (Smart Ω)
Auto	Teste de diodo (V)	Teste automático de diodo (V)
	Medição de capacitância (F)	Medição de temperatura (°C ou °F)
mA•A Com a ponta de prova positiva inserida no terminal **µA mA**	Medição de corrente CC (DC mA)	Medição de corrente CA (AC mA)
		Medição de corrente CA+CC (AC+DC mA)
		% (0-20 ou 4-20) mA
mA•A Com a ponta de prova positiva inserida no terminal **A**	Medição de corrente CC (DC mA)	Medição de corrente CA (AC A)
		Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)
		% (0-20 ou 4-20) A

Tabela A-1 U1273A/U1273AX função-padrão e alternativa (continuação)

Posição da chave rotativa	Função mostrada na exibição principal:	
	Padrão	**Quando Esc Shift View é pressionada**
≂ ⎓ µA	Medição de corrente CC (DC µA)	Medição de corrente CA (AC µA)
		Medição de corrente CA+CC (AC+DC µA)

[1] Pressione Dual Ext para alternar da função mostrada na exibição principal (AC V) para a função mostrada na exibição secundária (DC V). Pressione Dual Ext novamente para voltar as exibições.

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

Apêndice B
Combinação entre duas exibições usando a tecla Dual

Tabela B-1 U1273A/U1273AX combinações entre duas exibições 158

A tabela abaixo lista a função mostrada na exibição secundária quando a tecla Dual Exit é pressionada, em relação à posição da chave rotativa do multímetro. Pressione Dual Exit para alternar entre combinações disponíveis entre duas exibições. Pressione Dual Exit por mais de um segundo para retornar à função-padrão da exibição secundária (medição de temperatura ambiente).

AVISO **No modo de medição de tensão CC e decibel de tensão CC da exibição dupla, o ícone ⚡ não aparecerá na tela, independentemente da tensão.**

Tabela B-1 U1273A/U1273AX combinações entre duas exibições

Posição da chave rotativa	Função mostrada (quando Dual/Exit é pressionada) na:	
	Exibição principal	**Exibição secundária**
Z_{LOW} V	Medição de tensão CA (V) de baixa impedância (Z_{LOW})	Medição de tensão CC (V) de baixa impedância (Z_{LOW})
	Pressione Dual/Exit para alternar da função mostrada na exibição principal (AC V) para a função mostrada na exibição secundária (DC V). Pressione Dual/Exit novamente para voltar as funções.	
LPF V	Medição de tensão CA (AC V)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA é ativada quando Dual/Exit é pressionada.	Medição de tensão CA (AC V)
	Medição de tensão CA (AC V) com filtro passa baixo (LPF)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA com filtro passa baixo (LPF) é ativada quando Dual/Exit é pressionada.	Medição de tensão CA (AC V) com filtro passa baixo (LPF)
LPF mV	Medição de tensão CA (AC mV)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA é ativada quando Dual/Exit é pressionada.	Medição de tensão CA (AC mV)
	Medição de tensão CA (AC mV) com filtro passa baixo (LPF)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA com filtro passa baixo (LPF) é ativada quando Dual/Exit é pressionada.	Medição de tensão CA (AC mV) com filtro passa baixo (LPF)

Tabela B-1 U1273A/U1273AX combinações entre duas exibições (continuação)

Posição da chave rotativa	Função mostrada (quando Dual Exit é pressionada) na:	
	Exibição principal	**Exibição secundária**
≂ V ⎓	Medição de tensão CC (DC V)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
		Medição de tensão CA (AC V)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CC é ativada quando Dual Exit é pressionada.[1]	Medição de tensão CC (DC V)
	Medição de tensão CA (AC V)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de tensão CC (DC V)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA é ativada quando Dual Exit é pressionada.	Medição de tensão CA (AC V)
	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de tensão CA (AC V)
		Medição de tensão CC (DC V)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA+CC é ativada quando Dual Exit é pressionada.	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)
≂ mV ⎓	Medição de tensão CC (DC mV)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
		Medição de tensão CA (AC mV)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CC é ativada quando Dual Exit é pressionada.[1]	Medição de tensão CC (DC mV)
	Medição de tensão CA (AC mV)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de tensão CC (DC mV)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA é ativada quando Dual Exit é pressionada.	Medição de tensão CA (AC mV)
	Medição de tensão CA+CC (AC+DC mV)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de tensão CA (AC mV)
		Medição de tensão CC (DC mV)
	A exibição em decibel (dBm) da tensão CA+CC é ativada quando Dual Exit é pressionada.	Medição de tensão CA+CC (AC+DC V)

Tabela B-1 U1273A/U1273AX combinações entre duas exibições (continuação)

Posição da chave rotativa	Função mostrada (quando Dual é pressionada) na:	
	Exibição principal	**Exibição secundária**
Smart Ω	Medição de resistência (Ω)	Temperatura ambiente (°C)[2]
	Teste de continuidade (•)) Ω)	*Pressione Dual para alternar entre o estado normal aberto ou normal fechado.*
	Medição de resistência (Ω) com compensação de desvio (Smart Ω)	*Pressione Dual para alternar entre a exibição de corrente de vazamento e tensão de polarização.*
Auto	Teste de diodo (V)	Temperatura ambiente (°C)[2]
	Teste automático de diodo (V)	
	Medição de capacitância (F)	Temperatura ambiente (°C)[2]
	Medição de temperatura (°C ou °F)	Temperatura ambiente (°C)[3]
mA•A Com a ponta de prova positiva inserida no terminal **µA mA**	Medição de corrente CC (DC mA)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
		Medição de corrente CA (AC mA)
	Medição de corrente CA (AC mA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de corrente CC (DC mA)
	Medição de corrente CA+CC (AC+DC mA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de corrente CA (AC mA)
		Medição de corrente CC (DC mA)
	% (0-20 ou 4-20) CC mA	Medição de corrente CC (DC mA)[2]
mA•A Com a ponta de prova positiva **A** inserida no terminal	Medição de corrente CC (DC mA)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
		Medição de corrente CA (AC A)
	Medição de corrente CA (AC A)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de corrente CC (DC mA)
	Medição de corrente CA+CC (AC+DC A)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de corrente CA (AC A)
		Medição de corrente CC (DC mA)
	% (0-20 ou 4-20) CC A	Medição de corrente CC (DC A)[2]

Tabela B-1 U1273A/U1273AX combinações entre duas exibições (continuação)

Posição da chave rotativa	Função mostrada (quando Dual Exit é pressionada) na:	
	Exibição principal	**Exibição secundária**
≂ ⎓ µA	Medição de corrente CC (DC µA)	Medição da frequência de acoplamento CC (Hz)
		Medição de corrente CA (AC µA)
	Medição de corrente CA (AC µA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de corrente CC (DC µA)
	Medição de corrente CA+CC (AC+DC µA)	Medição da frequência de acoplamento CA (Hz)
		Medição de corrente CA (AC µA)
		Medição de corrente CC (DC µA)

[1] Neste modo de medição, o ícone ϟ não aparecerá na tela, independentemente da tensão.

[2] A combinação entre duas exibições não está disponível para essa função.

[3] Quando Dual Exit é pressionada, a medição de temperatura sem compensação ambiente (°F °C) é ativada.

ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.

www.agilent.com

Fale conosco
Para solicitar serviços, garantia ou assistência técnica, entre em contato conosco pelos seguintes números de telefone ou fax:

Estados Unidos:
(tel.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433
Canadá:
(tel.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866
China:
(tel.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816
Europa:
(tel) 31 20 547 2111
Japão:
(tel.) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840
Coreia:
(tel.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900
América Latina:
(tel) (305) 269 7500
Taiwan:
(tel.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331
Outros países da região Ásia-Pacífico:
(tel.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Se preferir, visite o site da Agilent em:
www.agilent.com/find/assist

As especificações e descrições de produtos neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso. Sempre procure no site da Agilent pela última revisão.

© Agilent Technologies, Inc., 2012-2013

Quinta edição, 13 de setembro de 2013
U1273-90019

Agilent Technologies